Danske skarvers fødevalg i 1980'erne

Miljøministeriet
Skov- og Naturstyrelsen 1994

Danske skarvers fødevalg i 1980'erne

Miljøministeriet
Skov- og Naturstyrelsen 1994

DANSKE SKARVERS FØDEVALG I 1980´ERNE

Forfatter: Poul Hald-Mortensen,
Oxbøl Statsskovdistrikt

Udgivet af Miljøministeriet,
Skov- og Naturstyrelsen 1994

Projektansvarlig i Skov-
og Naturstyrelsen: Sten Asbirk

Teknisk EDB-bistand: Lars Gjerum,
Søren Rasmussen og Sven Wodschow

Forsidetegning: BARO

Øvrige tegninger: Jens Gregersen

ISBN: 87-601-4428-9

Pris: 60 kr.

Rapporten kan købes hos

Skov- og Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø.
Tlf.: 39 47 20 00

FORORD

Med den stigende offentlige interesse for skarven og dens status er det væsentligt, at der tilvejebringes muligheder for at foreliggende data-materiale på en overskuelig måde gøres tilgængeligt for alle interesserede. Kun herved sikrer man samfundsmæssigt forudsætningerne for, at flere får indsigt i den omdiskuterede fugls biologi og dens tilpasninger til vor kulturpåvirkede natur. Samtidig skabes baggrund for, at fremtidige diskussioner om skarvens status og dens nationale forvaltningsplan kan føres på et så indsigtsfuldt og sagligt niveau, som ikke mindst så kontroversielle emner fortjener.

Denne rapport om skarvens fødevalg i begyndelsen af 1980-erne er det fundet nyttigt at offentliggøre som en statusrapport, efter at Skov- og Naturstyrelsen har medvirket til, at en ny og tidssvarende undersøgelse nu færdiggøres på grundlag af helt nye dataindsamlinger i 1992-93.

Enkelte uddrag af materialet fra 1980-83 har været publiceret i konferencerapporter og i Skov- og Naturstyrelsens egne publikationer. Det er imidlertid først med denne rapport, at hele materialet gøres offentligt tilgængeligt.

Skov- og Naturstyrelsen

DANSKE SKARVERS FØDEVALG I 1980-ERNE

- baseret på analyser af gylp fra kolonierne (1980-83)

- samt suppleret med oplysninger om maveindhold fra Arresø og Esrum Sø (1983-86)

Af Poul Hald-Mortensen

INDHOLD: SIDE:

1. SAMMENDRAG

Rapporten beskriver skarvens føde i 1980-erne på baggrund af indholdet i 1487 gylp, der i 1980-83 blev indsamlet i de 3 største skarv-kolonier i Danmark samt den første jordrugende koloni, Svanegrunden (se tabel 1, side 10). Desuden præsenteres data baseret på skarvers maveindhold fra Arresø og Esrum Sø.

Bestemmelse af gylpenes indhold baseredes på fiskenes øresten (otolither), der ligeledes anvendtes til beregning af fiskenes længde og vægt. Dette arbejde blev for 1980-83 materialets vedkommende udført af konsulentfirmaet Danbiu Aps.

Fødeundersøgelserne vedrører især den i Danmark ynglende mellemskarv (Phalacrocorax carbo sinensis). Denne underart eller form af skarven har en næsten sammenhængende udbredelse mellem Danmark i nordvest og Philippinerne i sydøst (se fig. 1, side 11). Underarts- eller racenavnet sinensis henviser netop til formens forekomst og kulturhistorie i Kina.

En større underart, storskarven (Phalacrocorax carbo carbo), er træk- og vintergæst her i landet. Storskarven har en mere nordlig og begrænset udbredelse end mellemskarven.

Rapporten omtaler de omfattende undersøgelser over mellemskarvens føde i bl. a. Holland, Tyskland, Schweiz, Østrig, Polen og Sverige. Undersøgelserne viser, at skarven både i saltvand og ferskvand normalt æder de hyppigst forekommende fisk.

Skarvens daglige fødebehov dækkes af 300-400 gram fisk. Skarvernes foretrukne størrelse af den enkelte fisk vejer langt mindre. Disse danske gylp-undersøgelser fra 1980-erne viser således, at de af skarverne tagne fisk har en gennemsnitsvægt på 24 gram.

I alle undersøgelser er der kun få af skarvens byttedyr, der vejer over 250 gram. Normalt synes mellemskarven ikke at kunne tage fisk, der vejer over 1 kg.

De første danske undersøgelser over skarvens føde i 1940-erne (Madsens & Spärck 1950) baseredes overvejende på maveundersøgelser (189 stk.) af skudte fugle fra Vorsø. Et sammendrag heraf er gengivet i tabel 2, side 16.

Det konkluderedes bl. a., at skarverne normalt ikke tog fisk, som var under 15 cm. Gennemsnitsvægten for ål, ålekvabber, torsk og ulke var dengang ca. 125 gram. Kutlinger blev ikke konstateret i Vorsø-materialet. Makrel indgik øjensynligt i skarvernes føde.

På grundlag af data præsenteret i tabel 3 (side 19) og tabel 4 (side 20) diskuteres danske fødeundersøgelser (fra 1980-83) baseret på såkaldte "skrækgylp". Det konkluderes, at "skrækgylpene" , der især afgives af større unger i rederne, kan give et vist fingerpeg om fødens sammensætning. Derimod kan dækkende analyser øjensynligt ikke baseres på disse gylp.

Den anvendte metode ved indsamling og analyse af gylp samt mulige risici for fejlkilder omtales side 22-31. Tilsvarende beskrives (side 32-34) den tidsmæssige og geografiske fordeling af det samlede materiale af gylp.

Fødeundersøgelsens resultater baseret på gylp fra de enkelte kolonier findes side 40 - 67 og i bilag 2 - 15.

Et kort uddrag af resultaterne af maveundersøgelser på henholdsvis 496 skarver druknet i ålebundgarn i den usigtbare og lavvandende Arresø og 74 individer (skudte og druknede) fra den nærliggende relativt klarvandede og dybe Esrum Sø gennemgås, side 68 - 73. Det dominerende byttedyr højsommer og efterår i Arresø var brasen (fig. 27, side 69), mens vigtige arter i Esrum Sø var ål, aborre og skalle (fig. 28, side 73).

Et oversigtsligt billede over det samlede materiale af analyserede gylp fra 1980-83 viser (jfr. fig. 29, side 75), at følgende 6 arter havde størst vægtmæssig betydning i denne periode: ulk (26 %), ising (24 %), ålekvabbe (21 %), torsk (17 %), skrubbe (3 %)

og sild (3 %). De resterende 6 % af fødemængden blev udgjort af 23 andre arter.

Den antalmæssige fordeling af det samlede materiale viste derimod et andet billede (jfr. fig. 29), nemlig: ålekvabbe (33 %), sort kutling (20 %), hundestejle (18 %), ising (13 %), ulk (7 %) og torsk (3 %). Her dækkede også 23 andre arter de restende 6 % af det samlede antal individer.

Arternes vekslende betydning i føden i løbet af året kan reelt kun vurderes i de to større materialer fra Vorsø, 1980 og 1983 (jfr. fig. 7, side 41, og fig. 14, side 51). Desuden varierer det samlede antal fiskearter, der måned for måned indgår i føden, efter et vist mønster (jfr. fig. 30, side 77).

I februar-marts er det samlede antal arter af byttedyr, som udnyttes, lavt, og føden domineres især af ulk og torsk.

I april, maj og juni, hvor ynglekolonien er fuldt besat, og hvor over halvdelen af koloniens fourageringsaktivitet foregår, kulminerer antallet af fiskearter i føden i maj, hvor også gydesild forekommer. Ulk og torsk mister relativ betydning, mens ferskvandsfisk, skrubbe, ising og ålekvabbe får stigende betydning.

I løbet af perioden juli, august og september falder koloniens samlede fødebehov voldsomt, men artsantallet i byttet stiger alligevel i juli-august, hvilket tilskrives relativt større fourageringsradius, efterhånden som ungerne bliver større. I denne periode stiger betydningen af ålekvabbe, ising og skrubbe yderligere.

Sammenlignes årene indbyrdes, kan der konstateres tegn på, at 1983 især på Vorsø var et mangelår, der også afspejledes i den efterfølgende bestandsudvikling. Det mængdemæssige indhold i gylpene (jfr. fig. 33, side 85) i 1983 var 33 % under niveauet i 1980. Flere arter og ikke mindst forekomsterne af ising var

præget af få og små individer. Tilsvarende havde marginale arter som sort kutling, hundestejle og skalle større betydning end i 1980. En mulig forklaring kunne være, at en langt større udstrømning end normalt af mindre saltholdigt vand fra Østersøen i senvinteren og foråret 1983 forrykkede de saltvandskrævende arters forekomster ved Vorsø.

Forskelle i fødens sammensætning mellem de 4 undersøgte kolonier indbyrdes er beskrevet side 79-81. Fig. 31, side 81, giver et helhedsbillede af arternes relative betydning i maj-juni 1983.

Variationen i byttedyrenes gennemsnitlige størrelse gennem året er beskeden for ulk og ålekvabbe, mens den er lidt større for ising og endnu større for silds og torsks vedkommende. De fleste arter med undtagelse af sild (der har størst værdier i gydesæsonen maj-juni) viser de laveste værdier i føden i maj - juni, hvor skarvens predationstryk må formodes at være højest.

Variationen i gylpenes beregnede, mængdemæssige repræsentation af føde er beskrevet side 84-85 og illustreret i fig. 33, side 85.

Sammenligning mellem resultaterne af fødeundersøgelserne på Vorsø i 1940-erne og 1980-erne er beskrevet side 86-87. Det fremhæves bl. a.: Sild og ål er mellem 1940-erne og 1980-erne forsvundet fra listen over skarvens vigtigste føde. Ulk og ising er siden 1940-erne blevet nye, vigtige arter i føden. Den lille sorte kutling er tilsvarende i nyere tid blevet hyppig i skarvens føde. Skarven tog i 1980-erne mindre fisk end i 1940-erne. Undtagelser udgøres dog af sild og torsk, hvor de individer, som ædes af skarven, ikke synes at være blevet mindre, og for torskens vedkommende faktisk er større. Tilsvarende gælder måske også for ål. Makrel er siden 1940-erne ophørt med at indgå i skarvens føde.

Rapportens sidste afsnit sammenstiller i tabel 9 (side 88), den anslåede fiskemængde, som i 1983 blev ædt af de danske, ynglende

skarver, og hvad der samtidig blev fanget af dansk fiskeri. Det forklares, hvorfor tallene ikke umiddelbart er sammenlignelige.

2. DANSKE SKARVERS FORMER OG ANTAL

Denne rapport beskriver fra 1980-86 fødevalget hos danske skarver. Undersøgelserne er overvejende baseret på gylp opsamlet i kolonierne. To afsnit omtaler tillige kort undersøgelser af maveindhold fra druknede og skudte skarver i Arresø og Esrum Sø.

Mellemskarven, Phalacrocorax carbo sinensis er den underart, der yngler her i landet. Her har den måske haft kolonier gennem de sidste 7000 - 8000 år eller mere (Løppenthin 1967).

I perioden mellem 1876 og 1938 var skarven fordrevet som ynglefugl fra Danmark som følge af intensiv forfølgelse. I en årrække fra 1904 blev der udbetalt skydepræmier for døde skarver.

I 1931 blev skarven fredet i 3 måneder af yngletiden. Allerede i 1938 begyndte arten atter at yngle i Danmark, og i 1944 etableredes en koloni på reservatet Vorsø i Horsens Fjord, hvor den har været siden.

I 1950-erne og 1960-erne blev bestanden på Vorsø ved regulering (skydning af redeunger i slutningen af juni) holdt nede på ca. 200 par. Men i 1972 besluttede myndighederne efter indstilling fra Naturfredningsrådet at standse den årlige beskydning af den dengang eneste danske koloni.

Indtil 1977 havde skarven på landsplan fortsat 9 måneders jagttid (fredningstiden var maj, juni og juli).

Efter 1979 blev skarven totalfredet i Danmark og fra 1981 i de resterende EU-lande som følge af EF- fuglebeskyttelsesdirektivet fra 1979, der trådte i kraft 2. april 1981.

Herefter begyndte den danske ynglebestand af mellemskarver at stige med ca. 25 % om året, og først nu (i 1994) er væksten øjensynligt standset.

I årene 1980 - 83, hvor gylpene til denne undersøgelse blev indsamlet, ynglede henholdsvis 2037, 2791, 3713 og 4964 par skarver i Danmark fordelt på 3-7 kolonier (Gregersen 1990). Se tabel 1 (side 10). Bestanden er senere steget til 36.353 par i 1993 fordelt på ialt 30 kolonier (Gregersen pers. medd.). Den allerseneste opgørelse antyder, at bestanden har kulmineret, og nu måske vil stagnere, idet den i 1994 omfatter ca. 37.200 par fordelt på 33 kolonier (mundtligt oplyst af Jens Gregersen).

Tabel 1. Oversigt over danske skarvkolonier og antallet af ynglepar (data fra Gregersen 1990) i perioden 1980-1983, hvor skarvgylp blev indsamlet i de med *) markerede kolonier (se også fig. 2, side 32).
(The names of colonies and the number of breeding pairs in 1980-1983, during which years the pellets for the present analysis were collected in the colonies marked with asterisks (see also fig. 2, page 33). Data from Gregersen 1990).

Koloniens navn: (Name of the colony):	1980	1981	1982	1983
Vorsø *)	949	1169	1479	1837
Svanegrunden *)			12	40
Brændegård *)	668	663	766	836
Bågø			25	
Ormø *)	420	959	1423	2129
Toft Sø			8	90
Fussing Sø				2
Fjandø				10
Ialt: 3-7 kolonier	2037	2791	3713	4964

Danmark rummer de nordvestligste bestande inden for mellemskarvens vidtstrakte udbredelsesområde. Formen er ellers udbredt gennem Europa og det centrale og sydlige Asien til Phillipinerne i sydøst (Voous 1960, Vaurie 1965). Se også fig. 1).

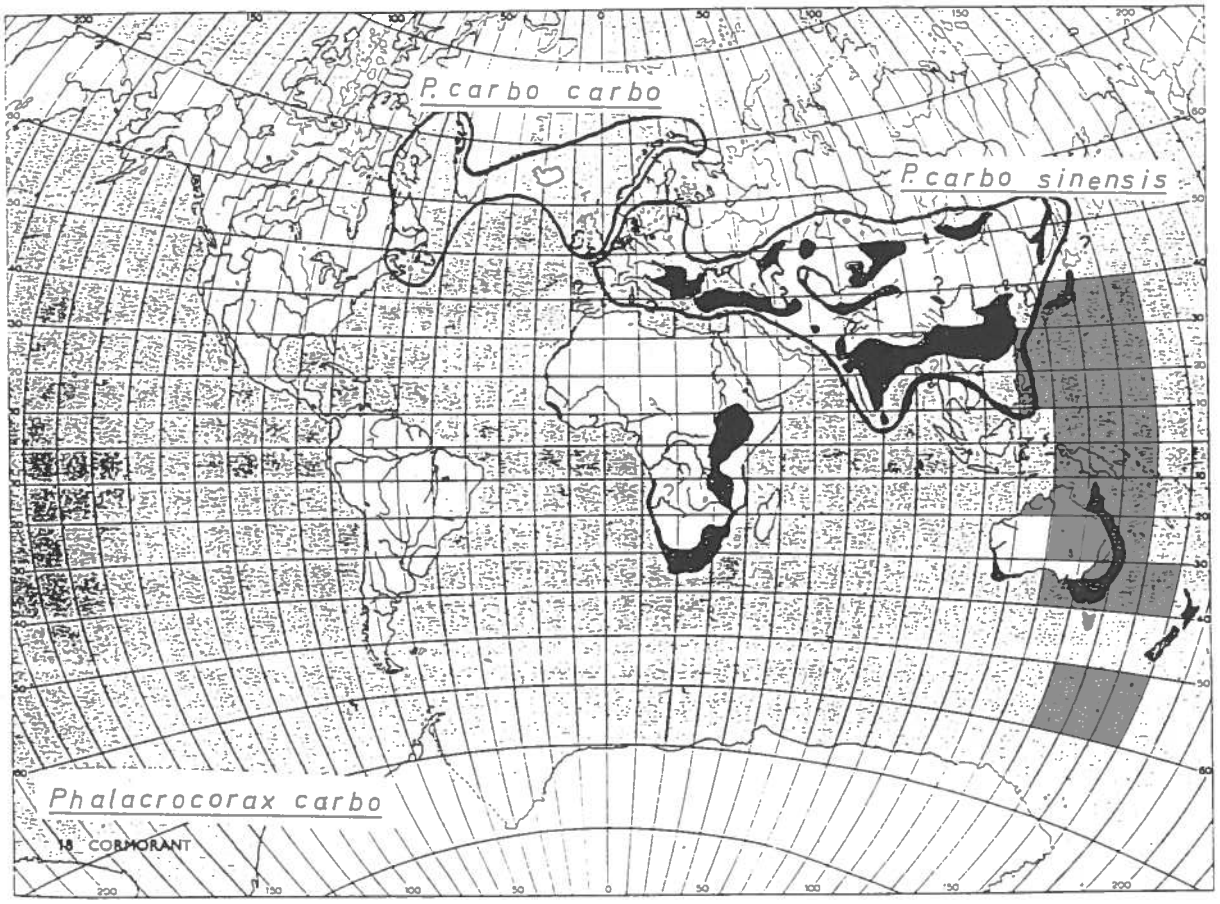


Fig. 1 I Danmark forekommer to underarter eller racer af skarv, nemlig den ynglende mellemskarv (P. carbo sinensis) og den overvintrende storskarv (P. carbo carbo). De to formers yngleområder er vist på kortet.
(Denmark is within the breeding area of sinensis-subspecies of the Black Cormorant, whereas the nominate carbo- subspecies is a common winter visitor from Western Norway).

Det er således samme underart som den danske, der i Kina i omtrent 1000 år er blevet opdrættet i fangenskab og brugt i tæmmet tilstand til fiskeri af konsumfisk (Laufer 1931). Mellemskarvens underartsnavn sinensis beskriver netop formens tilknytning til Kina.

Danske mellemskarver er overvejende trækfugle (Gregersen 1980), som mellem september og marts især overvintrer ved Middelhavet og i Centraleuropa. I milde vintre skønnes ca. 10 % eller flere af den danske ynglebestand at overvintre i danske farvande (Hald-Mortensen 1988).

Til Danmark kommer også som træk- og vintergæst nordfra, storskarven, Phalacrocorax carbo carbo. Denne større og mere robuste form yngler fortrinsvis ved det nordlige Atlanterhavs kyster mellem Labrador, Grønland og det nordligste Norge i nord til De britiske Øer i syd (se fig. 1, side 11)

Storskarven optræder i danske farvande mellem september og april som gæst fra Vestnorge i et antal af nogle få tusinde. Formen opholder sig mest ved saltvand i Kattegat, Bælthavet og Østersøen. Fødesøgende storskarver i ferskvand (f. eks. druknede individer i Arresø) forekommer dog jævnligt.

Eftersom storskarven gennemgående er 25-30 % større end mellemskarven, må det formodes, at nøjere studier vil afspejle forskelle i fødevalget mellem de to former i danske farvande.

Som en sjældnere gæst fra norske ynglepladser forekommer topskarven, Phalacrocorax aristotelis af og til her i landet. Denne arts fåtallige tilstedeværelse har næppe nogen økologisk betydning.

3. HIDTIDIGE FØDEUNDERSØGELSER

Skarvens levevis har medvirket til dens ry som fiskespiser. De dagaktive, fødesøgende fugle er ofte iøjnefaldende, og når de kommer til overfladen for at sluge byttet, har mange gjort sig forestillinger om fødens art og mængde.

Skarvens langvarige baksen med f. eks. en halvstor ål eller andet, stort og vanskeligt bytte kan således let overskygge iagttagelser og erindringer. Hvorimod de færreste bemærker, når skarver legende let sluger deres hyppigste bytte, nemlig 10-20 cm lange småfisk.

De iøjnefaldende, mere eller mindre fordøjede fisk og fiskerester (såkaldte "skrækgylp") i kolonierne har yderligere medvirket til overdrevne forestillinger om skarvernes ødsle kostvaner.

Undersøgelser over skarvens føde har hidtil benyttet en eller flere af følgende metoder:

a. Analyse af maveindholdet af skudte/druknede fugle (f. eks. Madsen & Spärck 1950).

b. Analyse af "skrækgylp" i kolonierne (f. eks. van Dobben 1952).

c. Undersøgelse af gylpene i kolonier eller på sovepladser (f. eks. Keller 1993).

d. Visuel registrering af byttet i næbbet, inden fødesøgende skarver sluger det (f. eks. Kieckbusch 1993).

3.1 Udenlandske undersøgelser

Føden hos mellemskarven i Europa er i yngletiden undersøgt i bl. a. Sverige (Jonsson 1977), Holland (Van Dobben 1952, Boer 1972, Veldkamp 1991), Tyskland (Zimmermann 1984) og Polen (Mellin & Martyniak 1991).

Uden for yngletiden foreligger omfattende undersøgelser af gylp fra overnatnings- og rastepladser. F. eks. fra Slesvig-Holsten (Worthmann & Spratte 1987), Bayern (Keller 1993), Holland (Marteijn & Dirksen 1991), Schweiz (Suter 1991) og Østrig (Schratter & Trauttmansdorff 1993).

Undersøgelserne viser, at mellemskarven har et bredt fødevalg. Både i ferske og marine vande tager den øjensynligt de hyppigste og lettest tilgængelige fisk.

Maveundersøgelser og gylpundersøgelser viser, at skarver fortærer mellem 300 og 700 gram fisk dagligt (Worthmann & Spratte 1987). Gennemsnitsbehovet er teoretisk beregnet til ca. 330 gram (Voslamber 1988).

Andre teoretiske beregninger - på grundlag af ernæringsfysiologiske og energimæssige data - viser, at en skarv, der vejer 2100 gram, har behov for en gennemsnitlig dagsration på 345 gram fisk (Drent et al., 1981).

Senest har Gremillet & Schmid (1993) efter en omfattende litteraturgennemgang fundet, at 358 gram fisk er skarvens gennemsnitlige dagsration. Desuden viste deres egne undersøgelser, at fødebehovet for den enkelte fugl varierede mellem 243 gram for en rugende skarv og 593 gram for en fødesøgende skarv med dununger.

3.2 Danske undersøgelser

Den første danske undersøgelse af skarvens føde (Madsen & Spärck 1950) var baseret på 687 fisk i maver fra 258 skarver fordelt over landet, men med flest fra Vorsø-kolonien.

Vorsø-materialet omfattede 189 skudte gamle og unge skarver mellem april og oktober i perioden 1945 - 1948. Det er gengivet i tabel 2,(side 15).

Konklusionerne hos Madsen og Spärck (1950) var bl. a.:

- at skarverne normalt ikke tog fisk under ca. 15 cm længde.

- at ålenes (Anguilla anguilla) længde varierede mellem 10 og 60 cm med et gennemsnit mellem 20 og 25 cm.

- at gennemsnitslængden for ålekvabbe (Zoarces viviparus) var mindst 20 cm.

- at gennemsnitsvægten for ål, ålekvabbe, torsk (Gadus morrhua), ulk (Myoxephalus scorpius) og makreller (var omkring 125 gram.

- at sild havde en gennemsnitsvægt på knap 90 gram.

- at fisk fra ferskvand udgjorde omkring 2 % af føden.

- at sort kutling ikke forekom i Vorsø-fuglenes maver.

Madsen og Spärck (1950) fandt, at 29,3 % af skarverne rummede tomme maver eller ikke identificerbare rester. De gav desuden udtryk for den opfattelse, at selvom engelske undersøgelser (Steven 1933) havde vist, at kutlinger (Gobidaea) undertiden forekom talrigt i skarv-maver, så kunne hverken kutlinger eller hundestejler anses for at være normale elementer i skarvens føde.

Tabel 2. Madsens & Spärcks (1950) data om Vorsø-skarvernes byttedyr, baseret på ialt 189 maveindhold fra skudte fugle. (Summarized information on the prey species of the Cormorants on Vorsoe in the 1940-ies (Madsen & Spärck 1950)).

1. Byttets art (prey species)	2. % af skarver, med dette bytte (% of birds in which found)	3. totale antal individer (total number)	4. procent af total (% of total number)	5. anslået procent af vægt (estim. % of weight)
Ål (Ang. anguilla)	41,3	101	22,1	24,9
Ålekvabbe (Zoarc. viviparus)	28,0	101	22,1	24,9
Sild (Clupea harengus)	17,5	123	26,9	21,8
Torsk (Gadus morrhua)	18,5	41	9,0	10,2
Ulk (Myoxeph. scorpius)	6,4	15	3,3	7,7
Skrubbe (Platich. flesus)	6,4	43	9,4	6,4
Makrel (Scomber scombrus)	3,7	11	2,4	2,7
Hundestejle (Gast. aculeatus)	3,2	15	3,3	0,3
Rudskalle (Scard. erythropth.)	2,1	7	0,9	0,6
Alm. Skalle (Rutilus rutilus)	1,6	3	0,7	0,5

Ialt 10 arter (10 species in total)

I 1950-erne, 1960-erne og 1970-erne blev Vorsø-skarvernes føde ikke undersøgt. I løbet af 1980-erne begyndte mere systematiserede studier, som kort skal refereres i det følgende.

Gregersen (1982) skønnede på grundlag af indhold i skrækgylp i Vorsø-kolonien, 1980-1981, om fødens antalsmæssige sammensætning for månederne april, maj og juli. De dominerende arter var ålekvabbe (Zoarces viviparus), sild (Clupea harengus) og ål (Anguilla anguilla) (se tabel 3, side 19).

Halberg (1984) offentliggjorde en sammenstilling af 744 fisk registreret i skrækgylp på Vorsø i yngletiden 1983. Oversigten viste, at ålekvabbe, sild, ulk (Myoxephalus scorpius) og ål var de hyppigst repræsenterede arter (se tabel 4, side 20).

Hald-Mortensen (1986) fremlagde herefter en foreløbig bearbejdning af den otolith-analyse (baseret på bestemmelse og måling af fiskenes øresten), som Fredningsstyrelsen havde ladet konsulentfirmaet Danbiu foretage på gylpboller indsamlet især på Vorsø i 1980-83. Denne bearbejdning illustrerede de forskellige fiskearters varierende, vægtmæssige andel af skarvens føde i yngletiden på Vorsø mellem februar og september 1980. Oversigten, som var baseret på over 3000 otolither, viste, at ising (Limanda limanda), ulk, ålekvabbe og torsk (Gadus morrhua) var de dominerende arter i den samlede fødes vægt. Små arter som hundestejle (Gasterosteus aculeatus) og kutlinger (Gobidae) blev ikke medtaget i denne foreløbige bearbejdning.

Härkönen (1988) anvendte data fra ovennævnte otolith-analyse til sammenligning mellem den spættede sæls (Phoca vitulina) og skarvens fødevalg på forskellige vanddybder og bundtyper i Skagerrak-Kattegat. Det fremgik heraf, at ising, ålekvabbe og torsk vægtmæssigt dominerede skarvens føde omkring Svanegrunden, hvorfra gylpboller var indsamlet maj 1983. Desuden viste den svenske undersøgelse, at der i lavvandede områder med åben bund var en betydelig overlapning i skarvens og sælens fødevalg.

Gregersen (1992) gav efter optælling af danske kolonier i maj en ny oversigt over de hyppigst forekommende fiskearter i skrækgylp. Også her dominerede ålekvabbe, mens fladfisk og torsk var fåtallige. En hidtil ny art repræsenteredes af et enkelt eksemplar af hornfisk (Belone belone).Gregersen bemærkede desuden større mængder af strandkrabber (Carcinus maenas) i kolonierne Ormø og Saltbækvig.

I en senere beskrivelse af skarv-undersøgelserne på Vorsø har Hald-Mortensen (1993) yderligere bearbejdet og kommenteret dele af det af Danbius analyserede materiale fra Vorsø 1980-83 og Svanegrunden 1983.

3.2.1 Registreringer af skrækgylp

Det skønnes berettiget at kommentere de danske data om skrækgylp. Ikke mindst fordi de overvejende stammer fra samme periode og lokaliteter som rapportens gylp-undersøgelser.

Desuden diskuteres skrækgylps generelle egnethed i fødeundersøgelser. Van Dobben (1952) mente, at skrækgylp både var et repræsentativt og let tilgængeligt materiale til belysning af skarvens fødevalg.

Til nærmere vurdering er i tabel 3 og tabel 4 gengivet de af Gregersen (1982) og Halberg (1984) publicerede data.

Tabel 3. Skønnet procentisk fordeling af arternes antal i skrækgylp i Vorsø-kolonien 1980-81 (Gregersen 1982). Bemærk den svage repræsentation af fladfisk og torsk.
(The estimated percentage (of the total number) of the different species of fish in the analyzed "alarm-vomits" from the Vorsoe-colony (Gregersen 1982). The low (not representative ?) representation of flatfish and cod should be noticed).

Art:	10. april	15. maj	juli
Ålekvabbe (Zoarces viviparus)	30	65	70
Sild (Clupea harengus)	40	13	
Ål (Anguilla anguilla)		5	25
Ulk (Myoxephalus scorpius)	15	5	
Skrubbe (Platichthys flesus)	10	3	
Skalle (Rutilus rutilus)		3	5
Torsk (Gadus morrhua)	5	2	

Skrækgylp afgives af opskræmte skarver (især større unger, men undertiden også voksne), der reagerer spontant ved at opgylpe de mindst fordøjede dele af maveindholdet, når f. eks. mennesker i yngletiden pludselig dukker op i kolonien.

På grundlag af erfaringer fra skarvkolonien på Vorsø siden 1972 er det vort indtryk, at den totale mængde af afgivne skrækgylp gradvist er faldet gennem årene. Det kunne tænkes, at skarver med rigelige føderessourcer er mere villige til at afgive skrækgylp, end skarver, der på grund af den øgede konkurrence i en større koloni har mere knebne fødemængder.

Selve opgylpningen af maveindhold, der ofte følger spontant efter fuglens afgivelse af ekskrementer, ligner primitiv, instinktiv adfærd kendt fra bl. a. krybdyr. Adfærdsmønstret har formentlig udviklet sig som en hensigtsmæssig strategi, der i kolonien sikrer afledning af rovdyrs opmærksomhed og sult.

Tabel 4. Indhold af "skræk-gylp" registreret under redetræer på Vorsø ynglesæsonen 1983 (Halberg 1984). Bemærk den svage repræsentation af fladfisk, torsk og sort kutling.
(The analyzed content of "alarm-vomits" in the Vorsoe-colony. Again should be noticed the low percentage of flatfish, cod and black gobies compared to pellet analysis).

Art (species)	Antal (number)	% (percentage)
Ålekvabbe (*Zoarces viviparus*)	483	65,05
Sild (*Clupea harengus*)	92	12,37
Ulk (*Myoxephalus scorpius*)	69	9,27
Ål (*Anguilla anguilla*)	34	4,57
Torsk (*Gadus morrhua*)	22	2,96
Ising/Skrubbe (*Limanda/Platichthys*)	11	1,48
Skalle (*Rutilus rutilus*)	8	1,08
Tangspræl (*Pholis gunellus*)	7	0,94
Hundestejle (*Gasterosteus aculeatus*)	6	0,81
Tangsnarre (*Spinachia spinachia*)	3	0,40
Brasen (*Abramis brama*)	2	0,27
Tangnål (*Siphonostoma typhle*)	1	0,13
Havkvabbe (*Onos sp.*)	1	0,13
Flire (*Blicca bjørkna*)	1	0,13
Havørred (*Salmo trutta*)	1	0,13
Ialt: (totally)	744	

Hald-Mortensen (1993) har kommenteret den iøjnefaldende skævhed i byttedyrenes repræsentation i skrækgylpene sammenlignet med, hvad der (baseret på gylpanalyser og maveundersøgelser) synes at være skarvernes totale føde i samme område og periode.

Afrundede, glatte fisk som ålekvabbe, sild og ål, der måske let kan gylpes op i en fart, synes således at være overrepræsenteret i forhold til fladfisk, ulk og torsk.

Generelt synes der i skrækgylpene at være overvægt af friske og relativt ufordøjede fisk. Desuden synes helt små fisk som hundestejler og kutlinger at være svagt repræsenteret, mens større byttedyr som f. eks. ål optræder hyppigere, end man på grundlag af den øvrige viden om fødevalget kunne forvente.

Et problem ved skrækgylp i åbne, jordrugende kolonier som f. eks. Svanegrunden, hvor der også forekommer ynglende sølvmåger (Larus argentatus), er desuden, at skrækgylpenes indhold ofte meget hurtigt bliver slugt af mågerne, der på sådanne lokaliteter gennemgående er mindre sky end skarverne.

Konkluderende kan skrækgylpene i kolonierne give et nyttigt fingerpeg om den aktuelle fødes sammensætning. Men manglerne i metoden gør det ikke tilrådeligt at basere en samlet undersøgelse af skarvens føde alene på skrækgylp - og specielt ikke, hvis føden i det pågældende område rummer mange forskellige arter af varierende størrelser og former.

4. Materialer og metoder ved denne undersøgelse

Indsamlingen af gylp-boller blev på Vorsø overvejende foretaget af den fungerende observatør, mens det i de tre øvrige kolonier (Svanegrunden, Brændegård og Ormø) enten var Jens Gregersen eller Poul Hald-Mortensen, der foretog indsamlingen. Denne skete hver gang efter ensartede retningslinjer, beskrevet i det følgende.

Såvidt muligt blev på hver lokalitet indsamlet mindst 25-30 friske gylp, som skønnedes at være mindre end en uge gamle. Henfaldne eller synligt ældre gylp blev undgået.

Ved indsamlingen blev der indenfor det pågældende afsnit af kolonien tilstræbt at "samle rent" for friske gylp. Både de mere og de mindre iøjnefaldende gylp blev forsøgt indsamlet. Der blev således lagt vægt på at foretage en ligelig eller vilkårlig indsamling ("random sample"), og f. eks. undgå at få en skæv repræsentation i materialet af særligt store eller på andre måder fremtrædende gylp.

De indsamlede gylp blev straks hver især lagt i separate, små papirposer eller enkeltvis indsvøbt i køkkenrulle eller toilet-papir.

Gylpene fra den enkelte dag og lokalitet blev <u>enten</u> i en samlende plastic-emballage lagt i dybfrost ved ca. - 20 grader Celsius, indtil analyse kunne ske, <u>eller</u> lagt i varmeskab ved ca. 70 grader celcius i nogle timer. I det sidste tilfælde blev gylpene efter tørring lagt i en plastic-pose og opbevaret ved stuetemperatur, indtil analysen ved konsulentfirmaet skete.

Konsulentfirmaet Danbiu's procedure for oparbejdning og analyse af gylpene med henblik på bestemmelse og måling af otolitherne, trak direkte på Tero Härkönens særlige ekspertise. Selve analyserne skete delvis ved Tjärnö Marinbiologiske Laboratorium ved Göteborg. Fremgangsmåden er beskrevet af Härkönen (1986) og gengives kort i det følgende.

Når det frosne eller tørrede gylp i et døgn havde været anbragt i et glas med 1 dl vand, tilsat 15-30 ml concentreret opvaskemiddel, blev væsken hældt fra. Herefter blev gylpet skyllet et par gange.

Senere blev gylpet tilsat 1 dl vand og to teskefulde (30 ml) kaustisk soda (NaOH), der altsammen blev omrørt, indtil alle NaOH-korn var opløst. Herefter blev prøven stillet til side ved stuetemperatur mellem et halvt og et helt døgn.

Efter denne procedure var alle slimdele opløst, og prøven blev hældt gennem en si (med 0,5 mm maskevidde), hvor alle tilbageværende dele blev vasket og hældt i en plastic-skål og undersøgt under dissektionsmikroskop.

Ved bestemmelse, måling af otolitherne og beregninger anvendte konsulenten de af Härkönen (1986) senere publicerede bestemmelseskriterier og formler for sammenhængen mellem otolith-længder eller -bredder og fiskenes længde og vægt.

I nærværende materiale er det et problem, at konsulenten ved gylp med mange og/eller små otolither har undladt konkret måling af hver enkelt otolith (f. eks. når der i et gylp har været 30 små otolither af arter som ålekvabbe, ising eller sort kutling). I stedet er angivet det totale antal små otolither og en skønnet gennemsnitsværdi. Dermed er det i materialet vanskeligt for de berørte arter (med mange små otolither) at lave helt pålidelige størrelses- og vægt-fordelinger.

Oplysningerne i de af konsulenten modtagne skemaer er i løbet af 1992-93 overført til en samlet database. Denne database er i 1994 ved trykningen af denne rapport deponeret hos Skov- og Naturstyrelsens naturforvaltningskontor.

4.1 Gylpene og de mulige fejlkilder

Det antages af skarvforskere, at voksne skarver gennemgående producerer et gylp i døgnet, mens redeungerne (måske som følge af deres relativt store mineralbehov) aldrig eller sjældent afgiver gylp. Disse antagelser er overensstemmelse med diskussion og referencer hos Keller (1993).

Det fremgår af egne og udenlandske erfaringer, at der kan gå mere end 1 døgn mellem skarvernes afgivelse af et gylp (Müller 1986). I forbindelse med fældning eller i perioder med utilstrækkelig ernæring produceres normalt ikke gylp i længere tidsrum (se også Keller 1993).

Skarv-gylp kan måske forveksles med gylp fra f. eks. måger og krager. Men normalt kan skarvernes gylp skelnes fra andre arters. Overfladen på det friske skarv-gylp er dækket af en gelatinøs hinde, der på det tørre gylp kan opretholde en næsten transparent karakter. Gylpet er gennemgående på størrelse med et dueæg, men proportionerne kan variere mellem en lille hasselnød og et velvoksent hønseæg. Farven er oftest lys grålig, men helt hvidlige eller næsten sorte gylp kan forekomme.

Det enkelte gylp, som er indhyllet i en membran af mavesækkens slimede sekret af nedbrudt cuticula, afgives formentlig normalt sidst på natten. Foruden fiskenes knoglerester og skæl samt otolither og øjelinser, indeholder gylpene bl. a. ufordøjede rester af fjer og dun, Zostera- og Fucus-løv, kitin- og kalkdele fra leddyr, kalkskaller fra mollusker samt småsten og sand.

Både fiskeben og kalkholdige elementer som muslinger og snegle forekommer ofte mere eller mindre nedslidte og opløste. Tilsvarende kan de relativt bestandige otolither forekomme i alle stadier af nedbrydning. Derimod er fjer, dun og kitindele påfaldende velbevaret.

Da der er flere muligheder for fejlkilder ved føde-undersøgelser baseret på gylp beskrives i det følgende, hvordan disse kan påvirke resultaterne.

4.1.1. Gylpene er ikke repræsentativt udvalgt

Den anvendte procedure, som tilstræber at "samle rent" for friske gylp i et givet område, skønnes at formindske muligheden for en evt. skæv udvælgelse af gylp. Det kan dog ikke udelukkes, at f. eks. større, iøjnefaldende og lyse gylp er blevet hyppigere repræsenteret end f. eks. små, uanselige og mørke gylp.

Erfaringsmæssigt rummer større og lyse gylp rester af store, benrige fisk, mens små og mørke gylp tit rummer resterne af mindre og relativt benfattige fisk.

Risikoen for, at der ved indsamlingen af gylp kommer en øget repræsentation af de "store gylps fisk", f. eks. torsk, ulk, karpefisk og aborre på bekostning af måske ålekvabbe, hundestejle, kutlinger og ål, som især er de "små gylps fisk", må anses for at være reel, med mindre man ved indsamlingen tilstræber at få alle gylp med, uanset størrelse og udseende.

4.1.2. Gylpene er for fåtallige til at give et dækkende billede

Det har i denne undersøgelse været antaget, at man ved at indsamle 25-30 gylp pr. lokalitet og periode sikrede tilstrækkelig overblik over den aktuelle fødes sammensætning.

Eksempelvis rummede prøven fra Svanegrunden 26. maj 1983 ialt 36 gylp. Disse indeholdt ialt 14 forskellige arter af fisk fordelt på godt 500 individer. De enkelte gylp rummede mellem 1 og 7 fiskearter (gennemsnitligt 3,7 arter pr. gylp) og mellem 11 og 102 otolither (gennemsnitligt 31,3 otolither pr. gylp). Tabel 5 viser for den pågældende lokalitet (se også side 56) sammenhængen

mellem det successive antal af analyserede gylp og det dertil svarende, totale antal registrerede fiskearter.

Tabel 5. Sammenhængen mellem antal analyserede gylp og fund af de ialt 14 arter i prøven fra Svanegrunden, maj 1983.
(The relation between the number of pellets analyzed and the total number of species registrated in the sample from Svanegrunden, May 1983)

Antal analyserede gylp: (number of pellets analyzed)	10	15	20	25	30	35
Antal registrerede arter: (number of detected species)	9	10	10	13	13	14

Hvis fiskefaunaen i en kolonis fourageringsområde er varieret sammensat, bør der antagelig indsamles større prøver, end hvis området har en ensartet fauna.

Hvis der i materialet skal tages højde for f. eks. skarvernes individuelle fourageringsvaner fordelt efter køn og alder, samt tages i betragtning, at der øjensynligt findes skarver, der i længere perioder er specialister i at fange en enkelt fiskeart, forøges behovet for større prøvetagninger via en lang og smal indsamlingsrute i kolonien.

I modsat fald kan man risikere, at gylpene under bestemte træer især hidrører fra individer særligt specialiseret i f. eks. ferskvandsfisk eller stammer fra et hviletræ for uerfarne ungfugle, der især tager mindre og talrigt bytte som f. eks. hundestejler og kutlinger.

Da tiden og økonomien normalt kræver, at prøvetagninger begrænses til det helt nødvendige, arbejdes der (på grundlag af ensartet indsamlet materiale i 1992-93) videre med at analysere betydningen af prøvernes størrelse i forhold til lokaliteter og årstider.

Risikoen for, at prøverne i denne undersøgelse ikke er repræsentative, er begrænset, da prøverne, som det fremgår af tabel 7 (side 32), gennemgående er relativt store.

Helt små prøver fra f. eks. Vorsø, juni 1980, og fra Vorsø, marts 1981, samt fra Ormø, juni 1983, er selvsagt ikke så repræsentative som hovedparten.

4.1.3. Gylpene rummer ikke den totale eller ensartede repræsentation af alle skarvens byttedyr

Byttedyr uden solidt skelet og øresten som f. eks. flodlampret (Lampetra fluviatilis), der ved midsommertid kan ses i skrækgylp i visse danske skarvkolonier (f. eks. Melsig 1993) kan ret sjældent spores i egentlige gylp fra de samme kolonier.

Dele af egentlige benfisk fordøjes også på vidt forskellig måde. Härkönen (1986) m. fl. har demonstreret, at otolither og øjelinser er nogle af de mest modstandsdygtige rester efter fugle og pattedyrs fordøjelse af benfisks mere opløselige dele. Otolithernes relative modstandskraft overfor nedbrydning afhænger øjensynligt både af deres form, størrelse og indre opbygning (se tabel 6).

Tabel 6. Oversigt over den relative holdbarhed af otolither overfor fordøjelse hos skarver og sæler (data fra Härkönen.1986). (Fish species arranged in a declining order according to probability of digestion (data from Härkönen 1986))

Fiskegruppe (Fish group)	Sandsynlighed for fordøjelse (Probability of digestion)
Scombridae - Makreller	HØJ (High)
Clupeidae - Sildefisk	
Zoarcidae - Ålekvabber	
Ammodytidae - Tobiser	
Pleuronectidae - Flyndere	
Scopaenidae - Ulke	
Gadidae - Torskefisk	lav (low)

Duffy & Laurenson (1983) samt Worthmann & Spratte (1987) har beskrevet fordele og ulemper ved anvendelse af otolither som primære elementer i gylpprøver.

Risikoen for, at nogle fiskearters otolither og øvrige rester efter ophold i en skarv-mave er mere forgængelige end andre, er som beskrevet betydelig.

Endnu kan ikke udarbejdes sikre korrektionsfaktorer, og eftersom både skrøbelige og robuste otolither undertiden nedbrydes totalt, er problemet så komplekst, at det varigt vil bidrage til usikkerhed i resultaterne. Pointen er imidlertid, at otolitherne gennemgående er nogle af de allersidste elementer som nedbrydes, når benfisk somme tider fordøjes næsten totalt.

4.1.4. Oparbejdningen af prøven samt proceduren ved analysen rummer risiko for, at nogle arter repræsenteres svagere end andre

Skarv-gylp, der skal forberedes til analyse af otolither, bør behandles med omhu og forsigtighed.

I Tyskland (Morel & Hausmann 1989, Keller 1993) og Schweiz (Suter 1991) bruger man således ikke længere opløsningsmidler, når otolither og andre rester skal vaskes ud af gylpene. Begrundelsen er (mundtlig indformation fra Suter og Keller), at man frygter, at specielt de mindste og skrøbeligste otolither beskadiges eller ødelægges.

Egne iagttagelser ved praktisk arbejde med materiale fra 1992-93 synes at bekræfte disse formodninger. Den af Härkönen (1986) anbefalede tilsætning af 30 ml NaOH til mindre gylp i over et døgn reducerer øjensynligt mindre og skrøbelige otolither.

Ved sorteringen af det udvaskede gylp er det erfaringsmæssigt også vigtigt, at arbejdet ikke foregår under akkord-agtigt tidspres, eftersom mindre otolither og andre rester af diagnostisk værdi, da let går tabt.

Otolither af ål kan således let overses, da de er små og uanselige i forhold til de fleste andre otolither.

Risikoen for at beskadige eller helt opløse mindre og skrøbelige otolither (f. eks. af ålekvabber og små aborrer) er reel, hvis der ved opløsning af gylpene anvendes høje koncentrationer af NaOH gennem mange timer.

Tilsvarende kan en for hurtig sortering af det enkelte gylps dele medføre risiko for, at de små otolither fra f. eks. ål overses.

4.2 Konklusioner om anvendeligheden af gylp-analyserne

Som det fremgår, er der mangler og usikkerhed ved fødeundersøgelser, der baserer sig på analyser af skarvernes gylp, hvadenten det er i ynglekolonierne eller på overnatnings- og rastepladser. På den anden side rummer metoden også indlysende fordele. Begge dele skal her kort sammendrages.

Blandt væsentlige ulemper ved metoden kan nævnes:

At metoden er meget tidskrævende.
(Der kræves indsamling af et betydeligt antal gylp (30 eller flere) for at få et repræsentativt billede. Indtil det færdige resultat foreligger i form af alle byttedyrenes bestemmelse til art, længde og vægt må påregnes et tidsforbrug på 1-2 timer pr. gylp eller mere).

At metoden kræver særlig og omhyggelig ekspertise.
(Selvom Danbiu Aps bl. a. på baggrund af 1980-ernes danske gylpundersøgelse udgav en god bestemmelsesnøgle over især saltvandsfisk, kræver det stadig træning og supplerende reference-materiale (bl. a. af fisk fra ferskvand samt invertebrater) at foretage sikre artsbestemmelser af de ofte delvist nedbrudte rester).

At metoden kun tilnærmelsesvis dækker hele fødens totale indhold og næppe heller giver den helt sande repræsentation af fødens relative sammensætning.
(På grund af otolithernes forskellige robusthed fra art til art, må det forventes, at der vil være systematisk under repræsentation af f. eks. sild, aborrer og ålekvabber, mens f. eks. torsk, ulke og fladfisk måske er mere reelt repræsenteret).

Blandt væsentlige fordele kan nævnes:

At metoden i indsamlingsfasen er relativ kortvarig og og kan gentages efter behov, uden at det efterlader nævneværdigt skræmte eller på anden måde negativt påvirkede fugleforekomster.
(Indsamling af 30-40 gylp kan normalt foretages på mindre end 1 time. I ynglekolonierne og på rastepladserne kan vælges det for fugleforekomsten mest hensigtsmæssige indsamlingtidspunkt på dagen).

At metoden i indsamlingsfasen egner sig til hurtigt at indsamle data fra mange og vidt forskellige lokaliteter.
(Efter grundig instruktion kan selv ikke rutinerede personer foretage kvalificeret indsamling af skarvgylp f. eks., når de under optælling eller aflæsning af farveringe alligevel er på lokaliteten. Til sammenligning ville evt. indsamling af fugle ved skydning kræve uforholdsmæssigt mere tid samt ikke alle steder være praktisabel i større antal).

At metoden til trods for usikkerheder i analysefasen har sin styrke, hvis man vil foretage indbyrdes sammenligning mellem forskellige koloniers fødevalg - eller vil følge udviklingen i samme kolonis fødevalg over tid.
(Da manglerne i metoden ikke ændrer karakter med tiden, egner gylpanalyserne sig til relative sammenligninger. Mulighederne herfor fremmes desuden af metodens hurtige og ret sikre indsamlingsfase).

5. Materialet fordelt over kolonier og tid

Under indsamling af gylpene blev tilstræbt at foretage de mest omfattende i skarv-kolonien på naturreservatet Vorsø. Målet var dels at tilvejebringe aktuel viden om skarvernes byttedyr og dels at skabe baggrund for en løbende monitering af skarvens fødevalg på denne for biologisk dataindsamling så egnede lokalitet.

Der blev i årene 1980, 1983 og 1984 foretaget systematiske indsamlinger af skarvgylp på Vorsø i alle måneder (mellem februar og september) hvor ynglekolonien var besat. I de mellemliggende år 1981 og 1982 blev som minimum samlet gylp i juni (se tabel 7).

Tabel 7. Analyserede gylp fordelt på koloni, år og måned.
(The analyzed pellets distributed on colony, year and month)

Koloni & år (Colonony & year)	FEB.	MAR.	APR.	MAJ	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	Total
Vorsø 1980	71	92	116	89	16	35	81	34	534
Vorsø 1981		18			32				50
Vorsø 1982				32					32
Vorsø 1983	27	83	89	111	136	91	82	22	641
Svanegrund 1983				36					36
Brændegård 1980					69				69
Brændegård 1983		40							40
Ormø 1983		39			10	36			85
Total:	98	272	205	304	227	162	163	56	1487

Desuden blev indsamlet gylp under optælling og andre registreringer i kolonierne, Svanegrunden (maj 1983), Brændegård (juni 10980, marts 1983) og Ormø (marts, juni og juli 1993). Kolonierne placering er vist på figur 2.

Gylpenes antalsmæssige fordeling på de enkelte kolonier var henholdsvis: Vorsø (85 %), Svanegrunden (2 %), Brændegård (7 %) og Ormø (6 %).

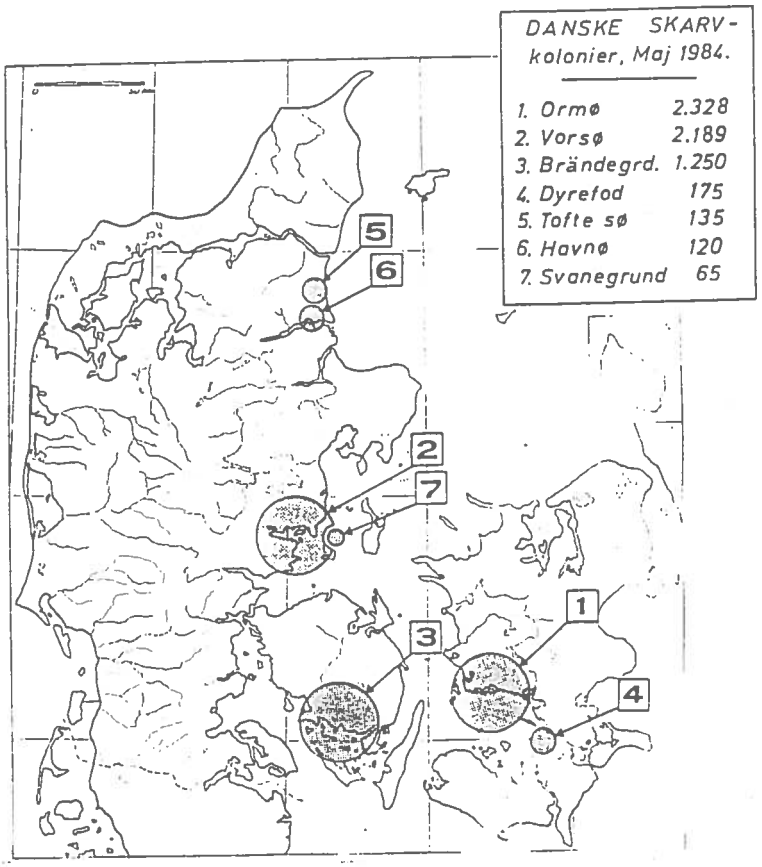


Fig 2. Fordelingen af danske skarvkolonier i 1984.
(The distribution of the Danish cormorant colonies in 1984)

Af økonomiske grunde blev Vorsø-materialet fra 1984 aldrig analyseret. Ligeledes viste der sig heller ikke tilslutning til på Vorsø hvert år at fortsætte indsamling af mindst 30 gylp i slutningen af maj.

I tilknytning til bearbejdningen af 1980-83 analysen foranledigedes fra slutningen af 1992 indsamlet gylp både på Vorsø og de fleste andre kolonier. Der er således tilvejebragt forudsætninger for at kunne sammenligne denne rapports materiale fra begyndelsen af 1980-erne med et tilsvarende, indsamlet 10 år senere.

5.1 Vorsø-kolonien, generel beskrivelse

Skarvkolonien på Vorsø etableredes i 1944 (Madsen 1946), men også i 1800-tallet var der her en stor koloni (Kjærbølling 1852).

I den periode 1980-1983, hvori gylpene blev indsamlet, fordobledes Vorsø-kolonien (som da reelt bestod af to kolonier, nemlig Vesterdam og Østerskov) fra 949 til 1837 par (se tabel 1, side 10).

Ifølge danske og hollandske iagttagelser er det ikke usædvanligt, at skarver kan søge føde op til 50-70 km fra kolonien.

Hvis man lægger en cirkel med 50 km radius omkring Vorsø (fig. 3), fremgår det, at kolonien teoretisk som minimum har forudsætninger for dagligt at fouragere fra Djurslands kyster i nord til Lillebælt i syd. Mod nordvest har kolonien adgang til Det midtjyske Søhøjland, mens den mod øst kan dække den nordlige del af Storebælt.

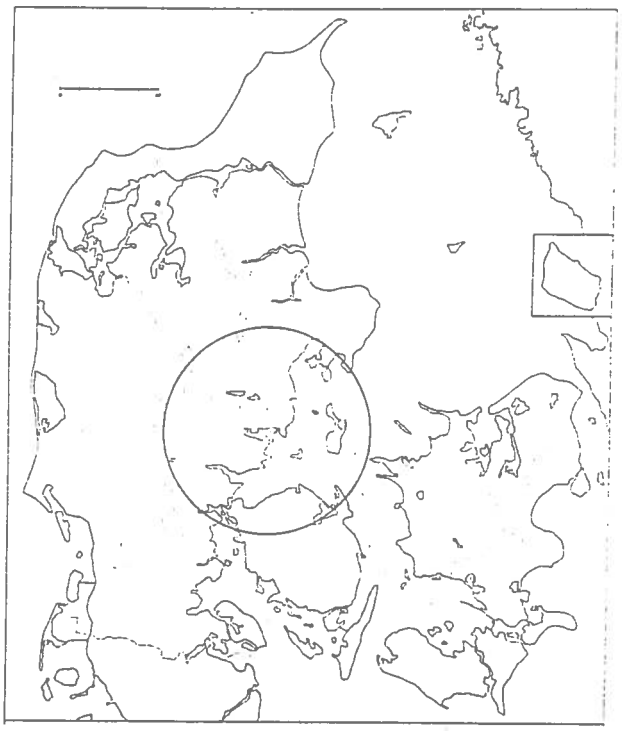


Fig. 3. Vorsø-kolonien i en cirkel med radius 50 km. Området antages i 1980-erne at være koloniens væsentligste fouragerings-område.
(The Vorsoe colony placed in a circle with radius 50 km. In the early 1980-ies observations indicated that the most important foraging area was inside this circle)

Under flytællinger i 1980-83 konstateredes i yngleperioden, at fødesøgende skarver formentlig fra Vorsø kunne ses midt på dagen bl. a. ved Djurslands sydkyster samt ved Bosserne nordøst for Samsø, langs Fyns nordkyst samt bl. a. i Vejle Fjord (se fig. 4 og bilag 1)

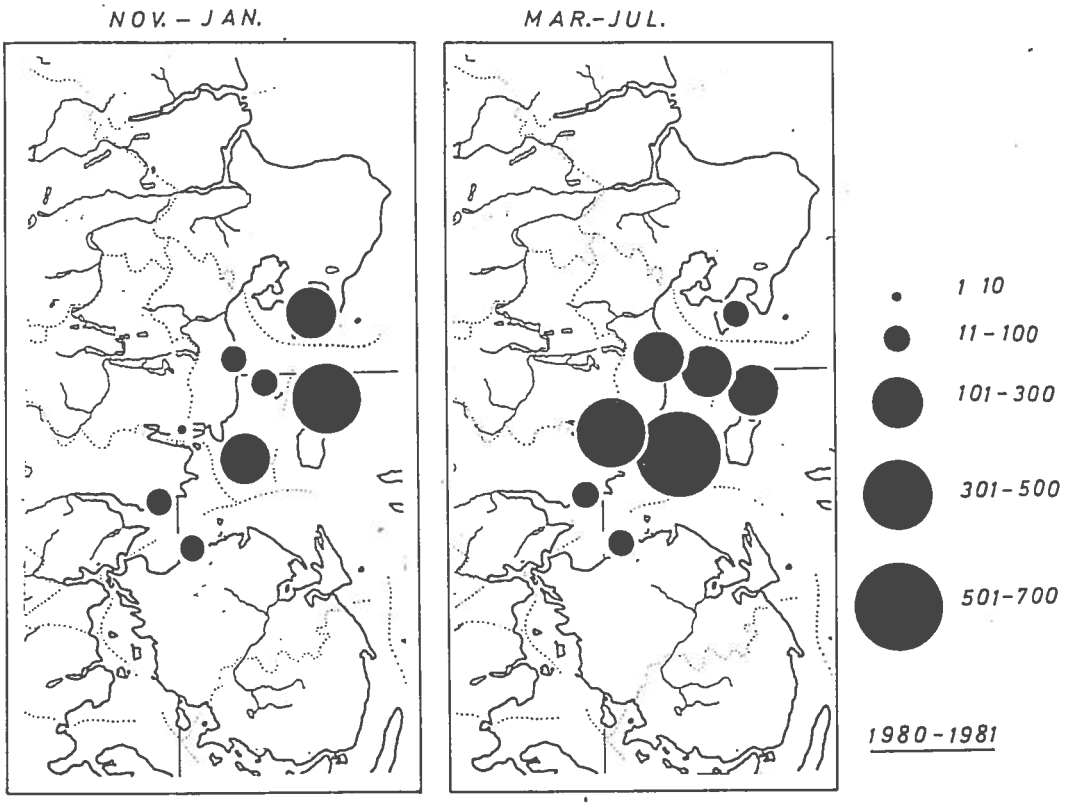


Fig. 4. Det gennemsnitlige antal skarver i 8 delområder mellem Fyn og Djursland under 10 flytællinger i 1980-83. Under de 4 vintertællinger var antallet af skarver (1171) i samme størrelsesorden som under de 6 tællinger i yngletiden (1262). Fordelingen var imidlertid forskellig (se også bilag 1).
(The average number of cormorants in 8 separate areas between Funen and Djursland during 10 aerial surveys in 1980-83. The average number of cormornats counted in 4 surveys in winter was nearly the same (1171) as the corresponding figure (1262) during 6 counts in March-July. Nevertheless the average distribution pattern was different (see also Appendix 1)

Med udgangspunkt i feltstationen på Vorsø er der foruden indsamling af gylp bl. a. foretaget iagttagelser over skarvernes fourageringsaktivitet i 1983 og 1984.

Ved kædeobservationer i 1983 og 1984 (Hald-Mortensen 1988 & 1993), hvor mindst 7 observatører dannede ring om kolonien, iagttoges hvilke retninger de fouragerende skarver fløj ud imod, og hvorfra de kom tilbage. Fig. 5 viser resultaterne af en kædeobservation, sen eftermiddag og aften, den 8. april 1984.

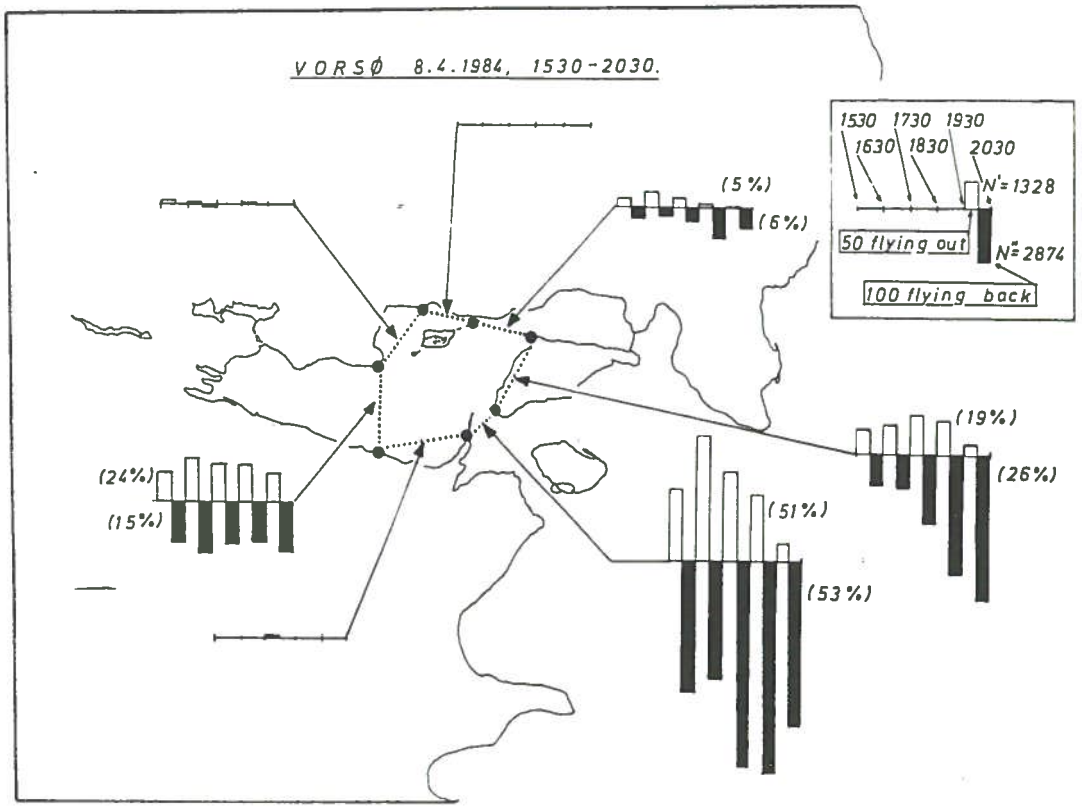


Fig. 5. Kædeobservation af ud- og indflyvende skarver mellem sorte observationspunkter. Udflyvende skarver pr. time er hvide søjler og tilbageflyvende sorte. I 5 timer fløj 1328 skarver ud, og 2874 tilbage. Over halvdelen (51 %) fløj ud og hjem (53 %) via strædet mellem Snaptun og Alrø.
(The result of 5 hours of counting with 7 observers in adequate distances from the Vorsø colony. During the period 1328 cormorants flew out and 2874 flew back to the colony. More than fifty per cent passed (in both directions) via the narrov sound between Alrø and the mainland).

Som et andet supplement til fødeundersøgelserne blev der i 1983 og 1984 månedligt syd for Vesterdam-kolonien, som dengang talte omkring 900 par, talt alle ud- og indflyvende skarver.

Observationerne, der startede en time før solopgang og afsluttedes en time efter solnedgang, bekræftede at skarver udelukkende er dagaktive.

Derimod var det almindeligt at se de skumrings- og nataktive fiskehejrer (Ardea cinerea) i dæmringen flyve tilbage mod deres koloni på Vorsø, når skarverne så småt startede udflyvningen. Tilsvarende indledte fiskehejrerne i skumringen sindigt udflyvningen mod deres lavvandede fiskepladser, når de sidste skarver hastede hjem.

De månedlige optællinger af skarverne, som fløj frem og tilbage efter føde, viste også, at de allerfleste fourageringsflyvninger foregår fra kolonien i månederne april - juli.

I virkeligheden var over halvdelen (53,2 %) af koloniens samlede fourageringsaktivitet i månederne april, maj og juni (se fig. 6).

På de efterfølgende sider (fra side 40) er i figurer og tabeller givet resultaterne af fødeundersøgelserne på grundlag af gylpanalyser fra 1980-83. En del af materialet er præsenteret som bilag bag i rapporten.

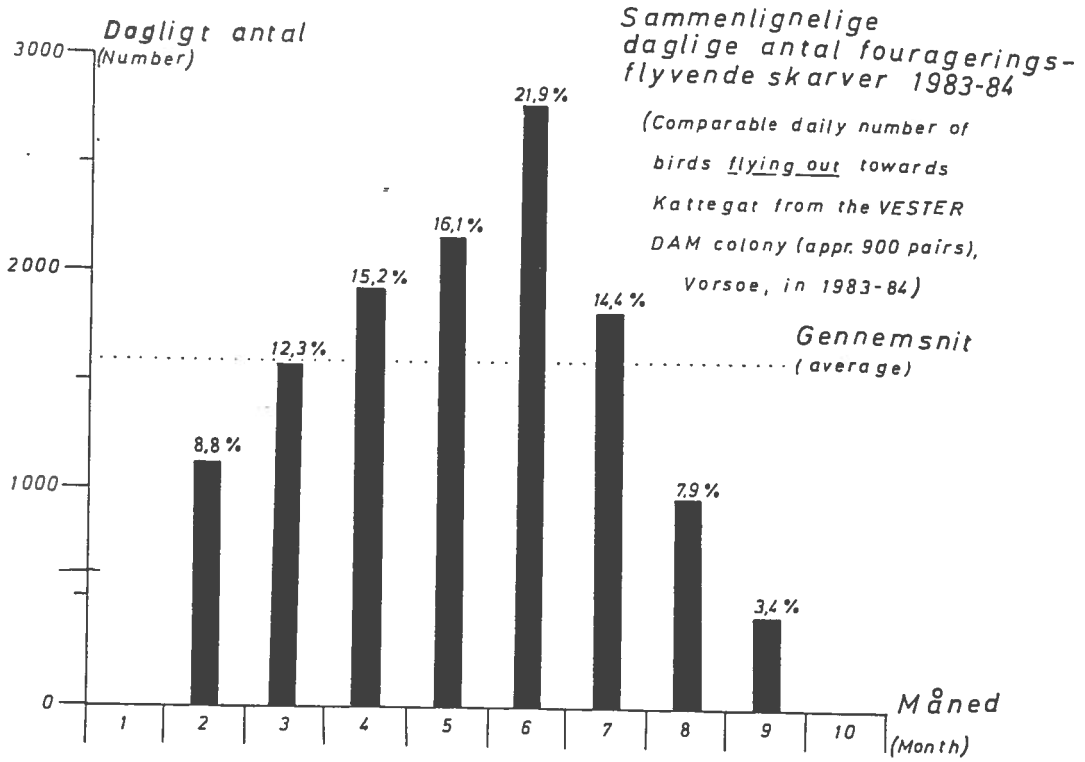


Fig. 6. Oversigt over skarvernes samlede fourageringsaktivitet fra Vesterdam - kolonien på Vorsø fordelt på måneder. Bemærk, at over halvdelen af koloniens samlede fourageringsmængde er placeret i månederne april, maj og juni.
(The monthly figures for foraging flights as percentage of the total foraging activity between Februar and September. The data are based on continuous observation (from 1 hour before sunrise until 1 hour after sunset) one day every month on the Horsens Fjord "flyway" of the Vesterdam colony on Vorsø).

5.1.1 Vorsø 1980 (februar - september)

I 1980 indsamledes 534 gylp fordelt over den daværende ynglesæsons 8 måneder mellem februar og september (se tabel 7, side 32).

I sæsonen blev ialt registreret 20 forskellige arter af byttedyr. Det laveste antal arter forekom i føden i februar og det højeste i maj (se bilag 2 og bilag 14).

Ising var som den vigtigste art (37 % af skarv-fødens vægt i ynglesæsonen) dominerende i månederne april til september med en kulmination i juni (44 % af fødens vægt), juli (55 %) og august (43 %) (se fig. 7, fig. 9, samt bilag 2).

Ulk var som den 2. vigtigste art (33 % af fødens vægt i sæsonen) dominerende i februar og marts, mens arten gradvis får mindre betydning i de følgende måneder (figur 7 og bilag 2).

Torsk var den 3. vigtigste art, men viste ikke større variationer i relativ betydning gennem sæsonen (se fig. 7).

Ålekvabbe optrådte i det omfattende materiale fra Vorsø 1980 som den 4. vigtigste art med en relativ lav, vægtmæssig repræsentation i hovedparten af ynglesæsonen. I september nåede artens andel i den samlede skarvfødes vægt op på 24 %, mens gennemsnit for sæsonen alene er 8 % (se fig. 9).

Sild (som kun dækker 4 % af fødens vægt gennem sæsonen) var den 5. vigtigste art for sæsonen som helhed. Det er påfaldende, at arten praktisk taget kun forekommer i føden samtidig med gydetrækket til bl. a. Horsens Fjord i april og maj (jfr. fig. 7 og bilag 2). Den beregnede gennemsnitslængde for sild i april 1980 er 250 mm, mens den i maj er 237 mm. De relativt store tal tyder på, at der er tale om gydesild.

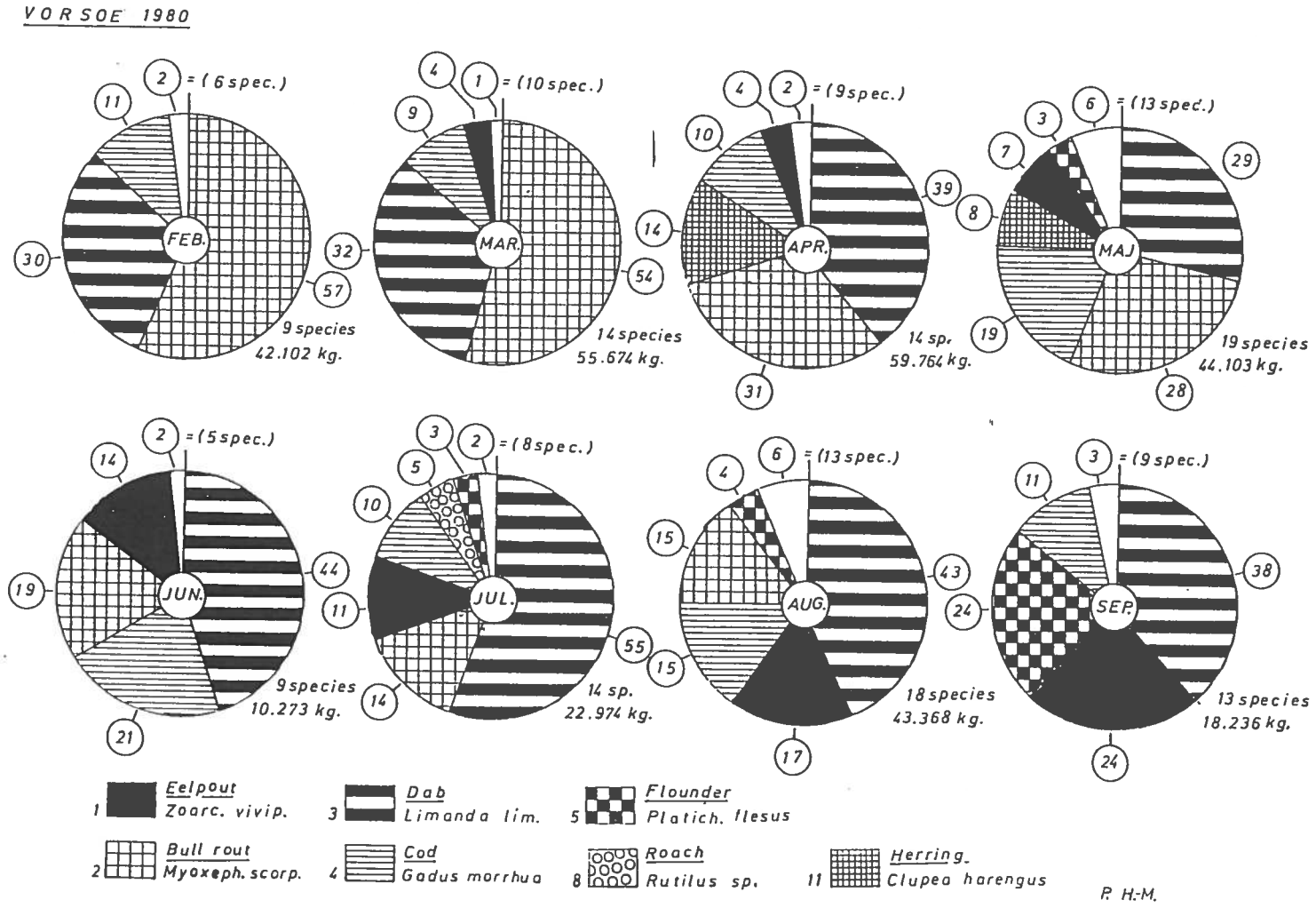


Fig. 7. Den vægtmæssige betydning (i %) af hyppige fiskearter fordelt på måneder. Signaturerne viser: 1=Ålekvabbe; 2=Ulk; 3=Ising; 4=Torsk; 5=Skrubbe; 8=Skalle o. l.; 11=Sild. Arter, som udgør under 2 % af fødens beregnede, totale vægt er ikke vist. (The importance (in per cent of the calculated total weight of of the food) of common prey species in every month).

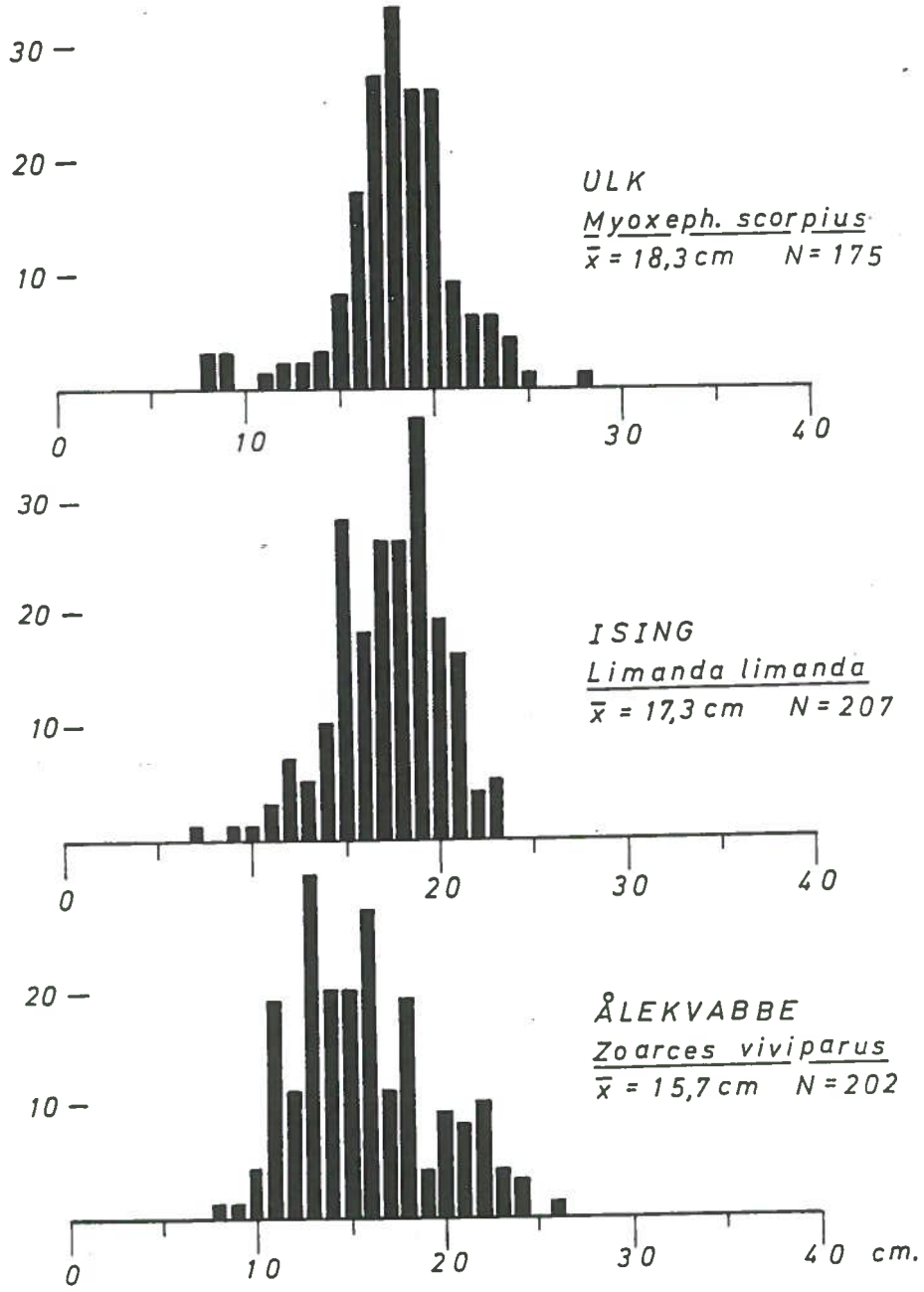
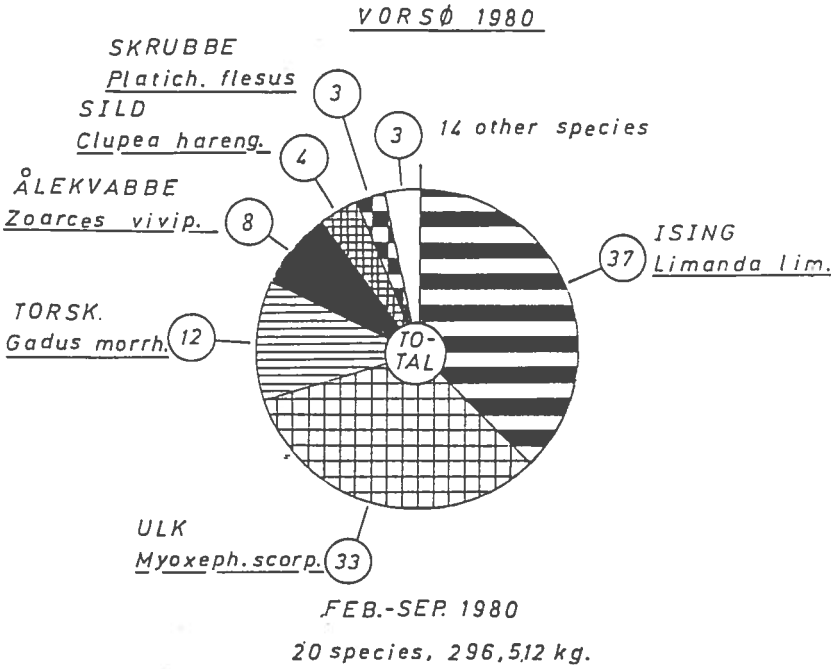


Fig. 8. Tre fiskearters længdefordelinger i 89 gylp fra Vorsø, ultimo maj 1980. Ålekvabben, som var svagt repræsenteret i 1980, har en sideskæv fordeling mod lave værdier samt en ret lav gennemsnitslængde. For isingen gælder nærmest det modsatte.
(Length distribution of common species in 89 pellets from May 1980. The dab (Limanda limanda) which in 1980 was an important prey species has a skewed length distribution and a high average length. The situation is opposite for the eelpout (Zoarces viviparus) which in 1980 was of minor importance.



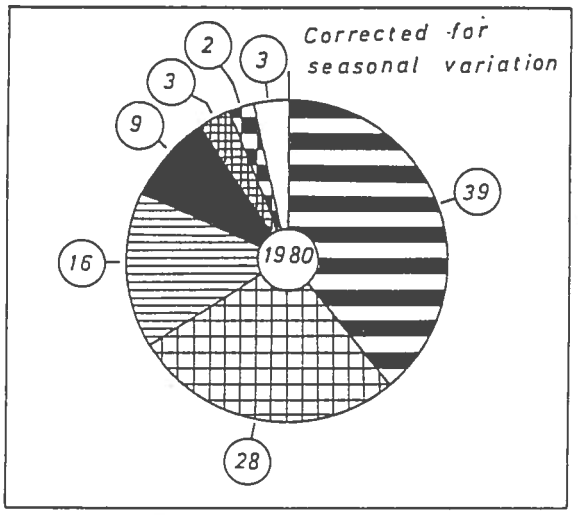


Fig. 9. Vægtfordeling (i %) i ynglesæsonen (februar-september) af det totale materiale fra 1980 (se bilag 2). I det kvadratiske felt er vægtprocenter korrigeret for månedlige variationer (sammenlign fig. 6) i koloniens samlede foruragerings mængde.
(The total material from the breeding season (February-September) 1980 presented as the percentage every species makes up of total weight. In the square the figures are corrected for monthly variation (see also fig. 6) in the foraging activity).

Skrubben, som i ynglesæsonen udgjorde 2-3 % af den samlede fødes vægt, opnåede i 1980 størst betydning (24 % af fødens vægt) i september.

Sammenholdes materialet fra Vorsø 1980 med det sammenlignelige materiale fra 1983, er de fleste arters gennemsnitslængde i 1980 højere end i 1983.

Det viser sig (se bilag 12), at gennemsnitslængden for ising på Vorsø i 1983 er 19,7 % lavere end gennemsnitslængden i 1980. I perioden med den højeste fourageringsintensitet, nemlig april-juli (jævnfør fig. 6) er forskellen endog større, nemlig - 23,8 %.

Af en større prøve fra ultimo maj 1980 (fig. 8) fremgår, at mens længdefordelingen af de ædte isinger i 1980 er sideskæv (skewed) mod de største individer, så er længdefordelingen af isinger på tilsvarende tidspunkt i 1983 (fig. 13) sideskæv mod de mindste individer.

På baggrund af dette eksempel kunne der tænkes at være en sammenhæng mellem et byttedyrs aktuelle størrelsesfordeling i skarvens fourageringsområde, og dets betydning som skarv-føde. Det kunne antages, at jo større individer en fiskeart har som tilgængelig føde for skarven (d. v. s. individer under den eventuelle maksimale størrelse, som skarven kan håndtere), desto mere attraktiv er fiskearten som aktuelt fødeemne.

Antagelsen synes at holde for ålekvabben, der blev svagt udnyttet af skarver i 1980, og hvor længdefordelingen tilsvarende er sideskæv mod de mindste individer.

5.1.2 Vorsø 1981 (marts og juni)

I 1981 indsamledes kun 50 gylp fordelt på månederne marts og juni (jfr. tabel 7, side 32).

I de to måneder blev registreret ialt 17 arter af byttedyr, fordelt med 10 i marts of 16 i juni (jfr. bilag 3 og fig. 10).

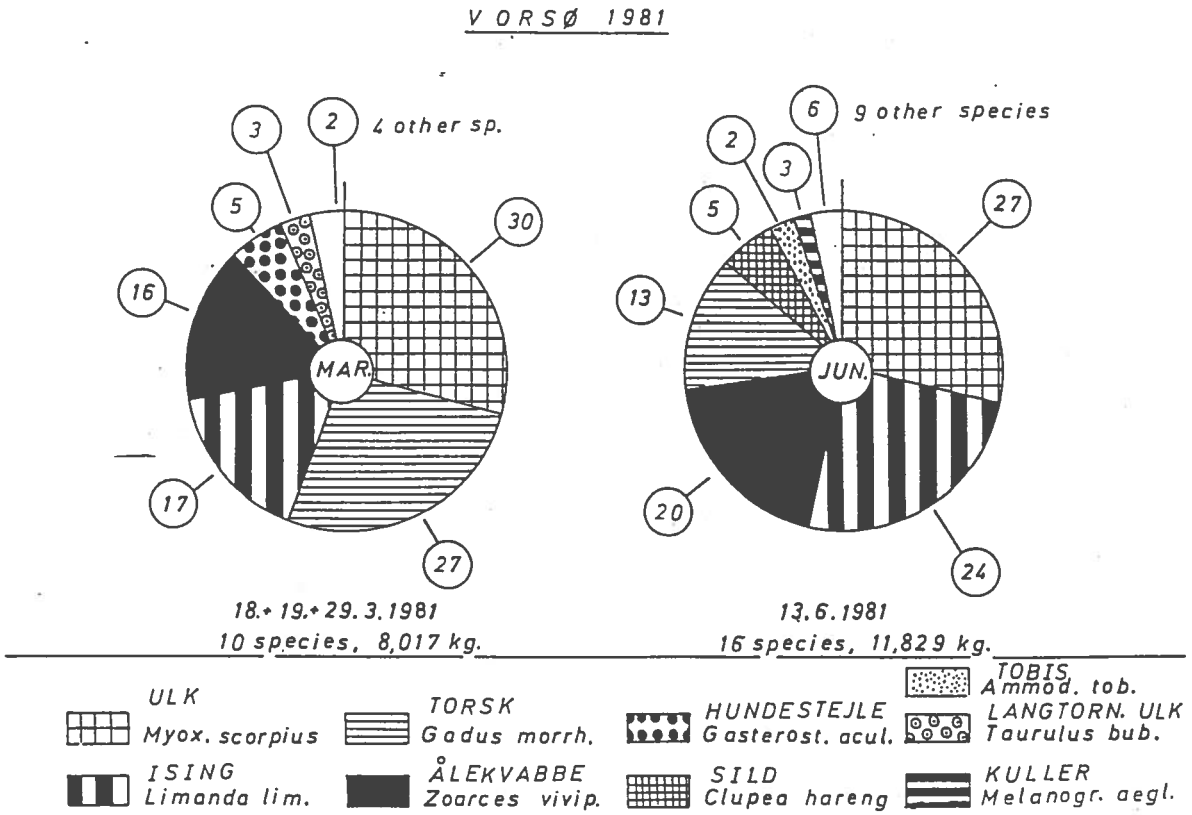


Fig. 10. Den vægtmæssige fordeling (i % af den samlede, beregnede vægt af føden) af byttedyr i 18 gylp fra marts og 32 fra juni 1981. Arter, som udgør mindre end 2 % af fødens vægt, er ikke vist med signatur.
(Species represented according to their percentual importance in the weight of the food in the specific sample. Species, which make up less than 2 per cent of the weight, are not shown).

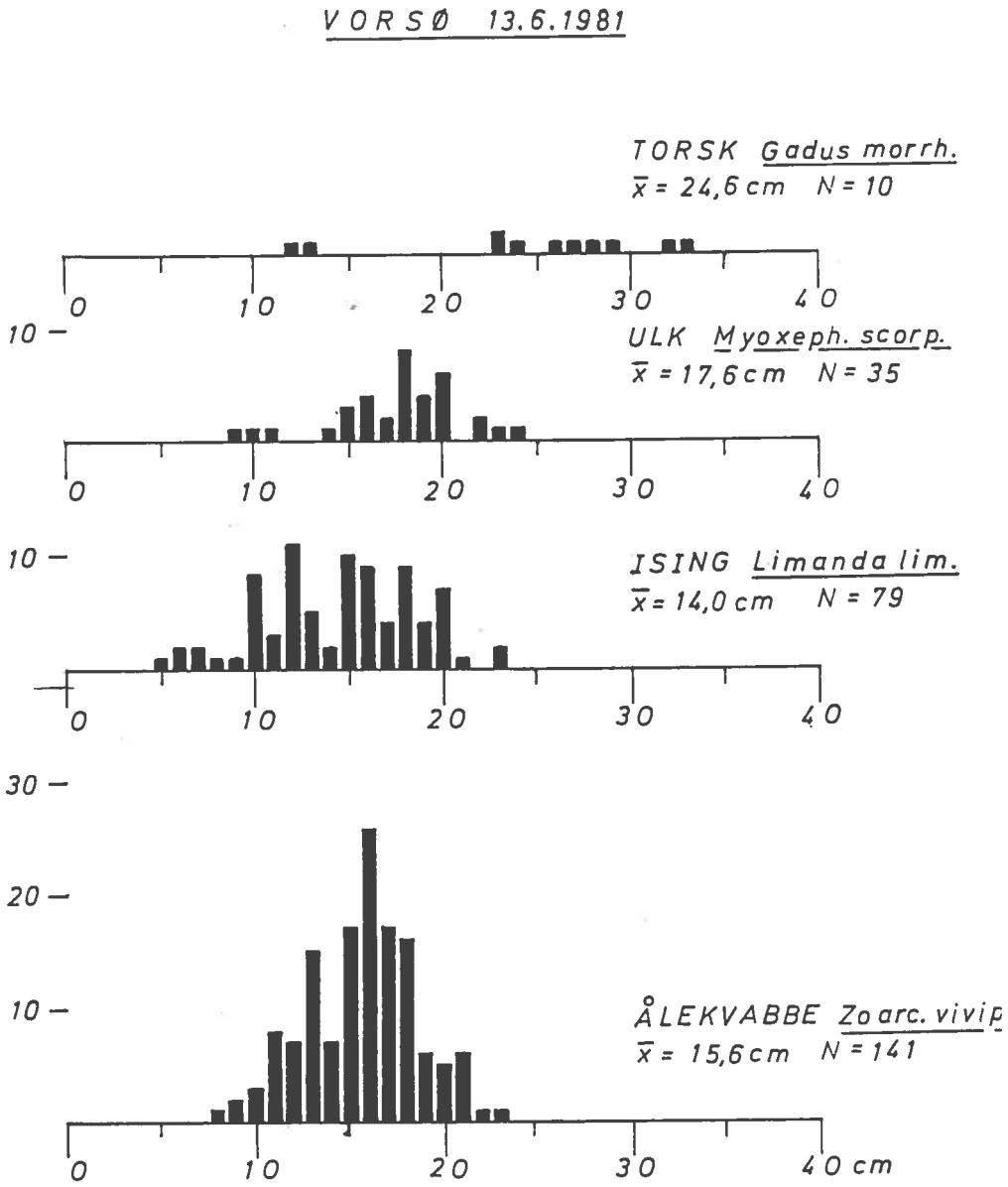


Fig. 11. Fire fiskearters længdefordelinger i relativt få gylp (32 stk.) fra Vorsø, 13. juni 1981.
(Length distribution of common species in 32 pellets, which are relatively few, on 13 June 1981).

Ulk var i 1981 både i marts og juni den vigtigste art (med henholdsvis 30 og 27 % af fødens vægt) (se fig. 10), hvilket på Vorsø er usædvanligt for junis vedkommende, når 1980-83 materialet betragtes som helhed. Normalt vil ulken efter stor vægtmæssig betydning tidligt i sæsonen i juni være faldet til en 3. eller 4. plads i betydning.

Hundestejle var forholdsvis hyppig i det beskedne materiale fra marts, mens Tobis optrådte relativt hyppigere end sædvanligt i materialet fra juni 1981.

5. 1. 3 Vorsø 1982 (maj)

I 1982 indsamledes 32 gylp den 13. maj. Materialet er oversigtsligt præsenteret i bilag 4 samt i fig. 12. Desuden er længdefordelingen af de mest betydningsfulde arter illustreret i fig. 13.

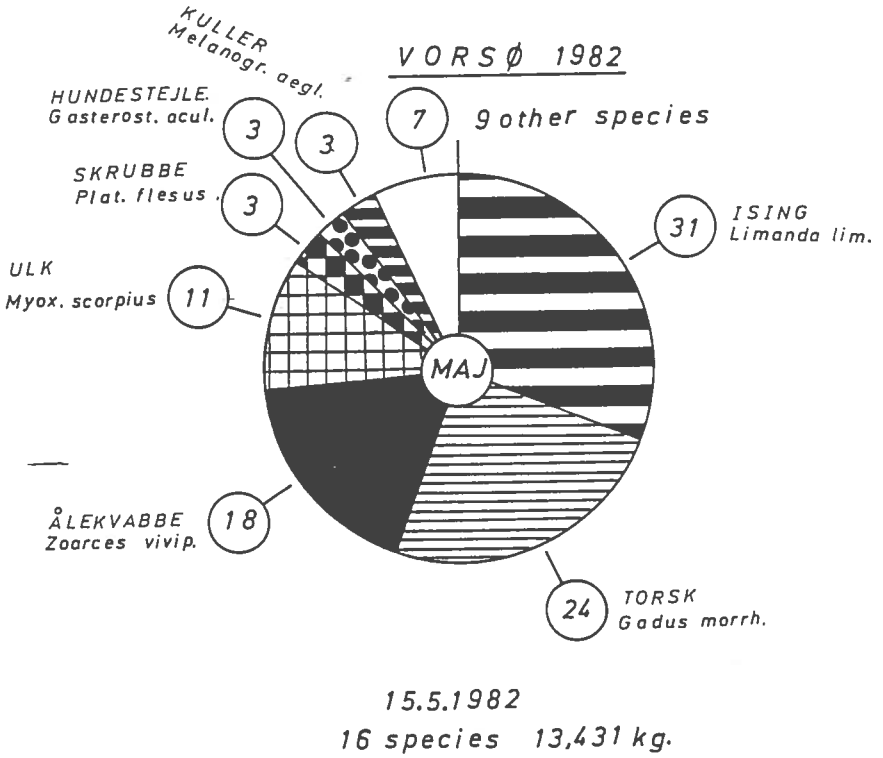


Fig. 12. Vægtfordeling (i %) fordelt på arter og beregnet i forhold til den totale, teoretiske vægt i prøven fra maj 1982. Arter, som repræsenterer mindre end 2 % af vægten, er ikke vist med signatur.
(The relative importance of the single prey species presented as their percentage of the theoretical total weight of the samle fom mid May 1982. Species representing less than 2 % are not shown)

VORSØ 15.5.1982

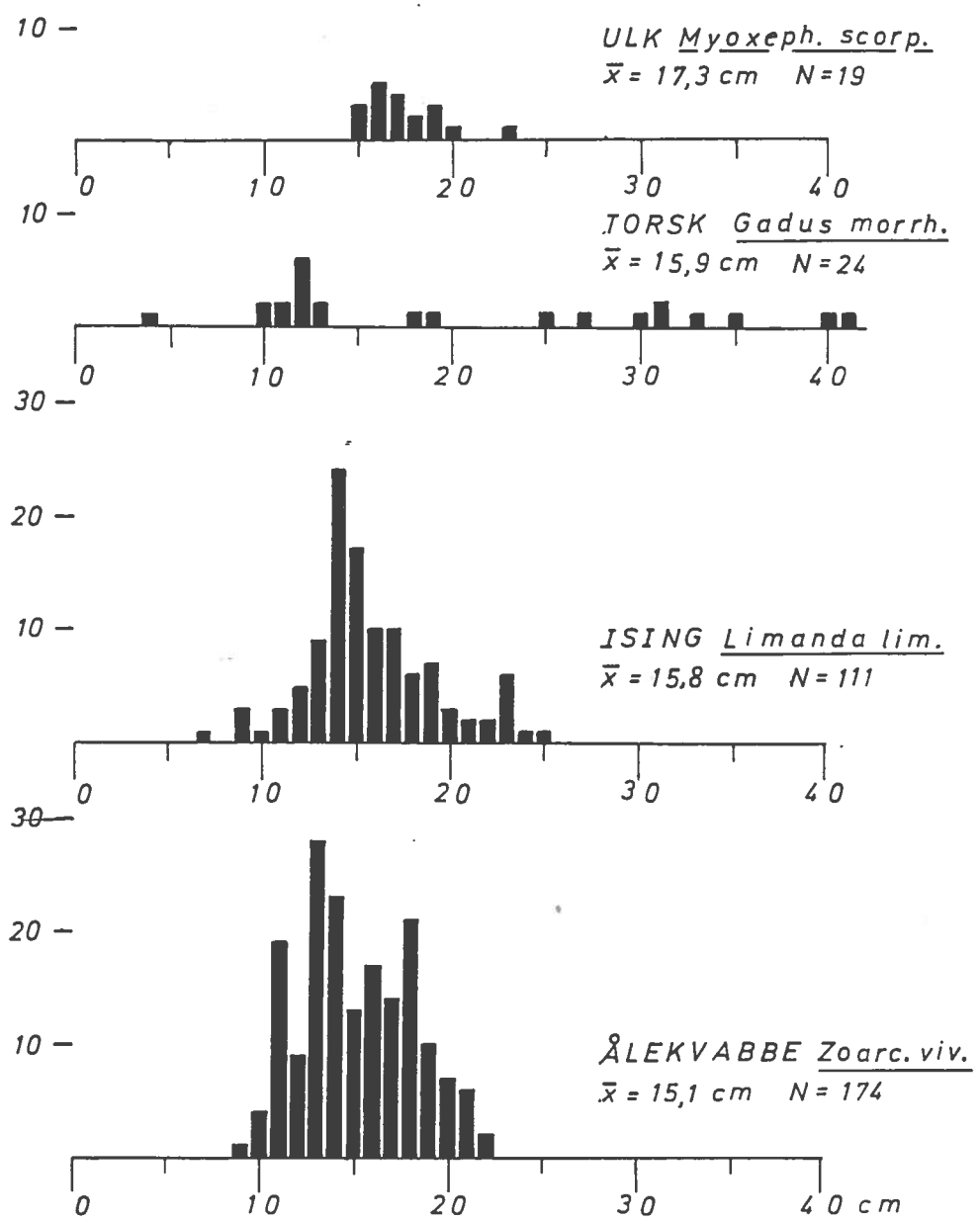


Fig. 13. Fire fiskearters længdefordelinger baseret på otolither i 32 gylp fra Vorsø, maj 1982. Ålekvabben, som er relativt svagt repræsenteret, har en en lav gennemsnitsværdi og sideskæv fordeling mod lave værdier.
(Length distribution of four common species in 32 pellets from May 1982. The eellpout (Zoarces viviparus), which is of minor importance is characterized by a low average figure and a skewed length distribution)

5. 1. 4 Vorsø 1983 (februar - september)

I 1983 indsamledes 641 gylp fordelt over den daværende ynglesæsons 8 måneder mellem februar og september (se tabel 7, side 31).

I sæsonen blev registreret ialt 26 forskellige arter af fisk som byttedyr. Det laveste antal forekom i februar og det højeste i maj (se bilag 5 og bilag 14). Selvom det totale antal registrerede arter var højere i 1983 end i 1980, er fordelingsmønstret for hyppigheden af arter ret ens i de to sammenlignelige år.

Ålekvabbe var som den vigtigste art (33 % af fødens vægt i sæsonen) dominerende i månederne maj til august med en kulmination i maj (45 % af fødens vægt) og juni (41 % af vægten) (se fig. 14, fig. 16 og bilag 5).

Ulk var den 2. vigtigste art (21 % af fødens vægt) med særlig stor betydning i februar (31 %), marts (36 %) og april (33 %) (se fig. fig. 14 og bilag 5).

Ising og Torsk havde i ynglesæsonen 1983 næsten samme betydning (henholdsvis 3. og 4. vigtigste art) i perioden som helhed (se fig. 16). Torsken havde størst betydning i begyndelsen af sæsonen (f. eks. 33 % af fødens vægt i februar) til og med april måned. Isingen prægede derimod fødens sammensætning i slutningen af sæsonen (f. eks. 31 % af fødens vægt i september) (se fig. 14).

Skrubbe var i 1983 vægtmæssigt 5. vigtigste art, og den viser fra april (jfr. bilag 5) gradvis stigende betydning frem til september, hvor den kulminerer (jfr. fig. 14). Arten viser således i 1983 stort set samme mønster som i 1980 (jfr. fig. 7).

Ål var i 1983 den 6. vigtigste art i den samlede, beregnede vægt af sæsonens skarvføde. For sæsonen som helhed udgør vægten af skarvernes fangne ål alligevel kun 2 % af al føden. Ålen har det pågældende år reelt kun betydning i juni, juli og august (jfr. bilag 5). I juni måned 1983 udgør ålen imidlertid 7 %, hvilket er

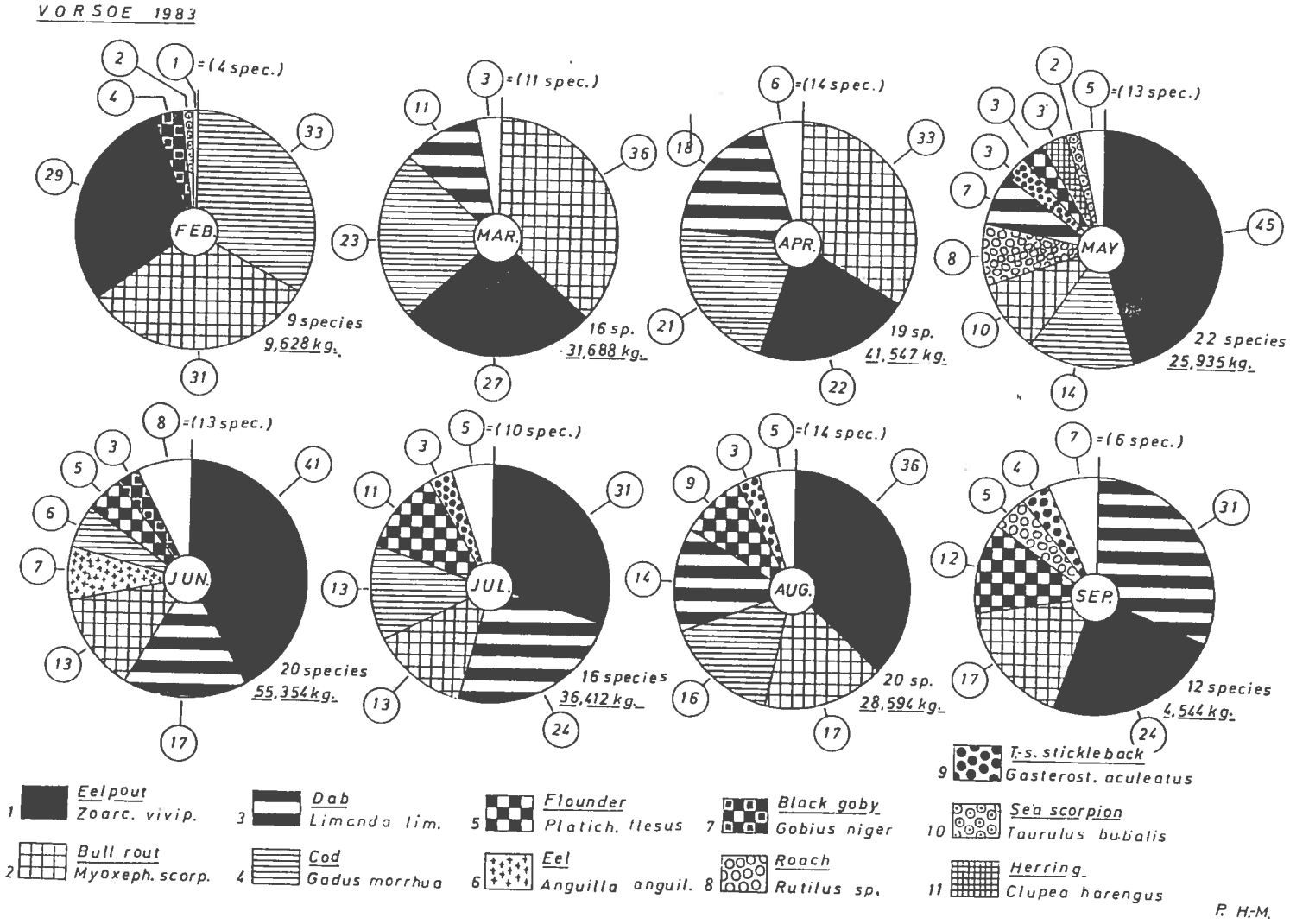


Fig. 14. Den vægtmæssige betydning (i %) af hyppige fiskearter fordelt på måneder. Signaturerne viser: 1=Ålekvabbe; 2=Ulk; 3=Ising; 4=Torsk; 5=Skrubbe; 6=Ål; 7=Sort Kutling; 8=Skalle o.l.; 9=Hundestejle; 10=Langtornet Ulk; 11=Sild.
(The percentual importance of prey species in the total weight of the food).

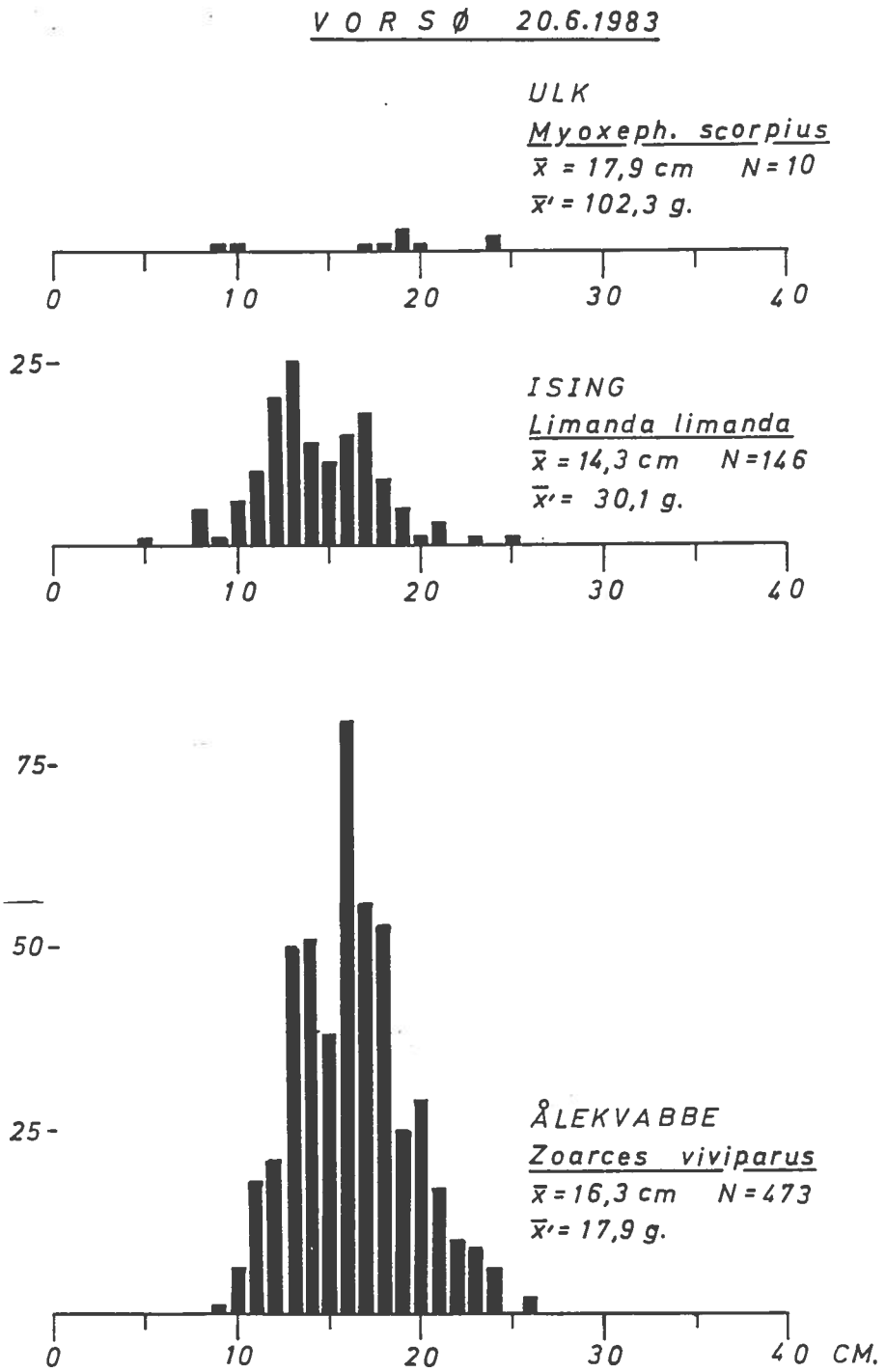


Fig. 15. Længdefordelinger i 31 gylp, 20. juni 1983. Isingen, som var relativt svagt repræsenteret i 1983 viser tendens til sideskæv fordeling mod lave værdier og har lav gennemsnitslængde. (Length distribution of common species in 31 pellets from 20 June 1983. The dab (Limanda limanda) which in 1983 had minor importance as prey species on Vorsø shows tendency to a skewed length distribution and has a low average length)

den højest registrerede værdi for denne art i Vorsø-materialet i perioden 1980-1983. Det kan tilføjes, at netop juni 1983 fulgte efter en "utrolig usædvanlig regnrig og usædvanlig solfattig" maj måned i 1983 (Rosenørn & Lindhardt 1991).

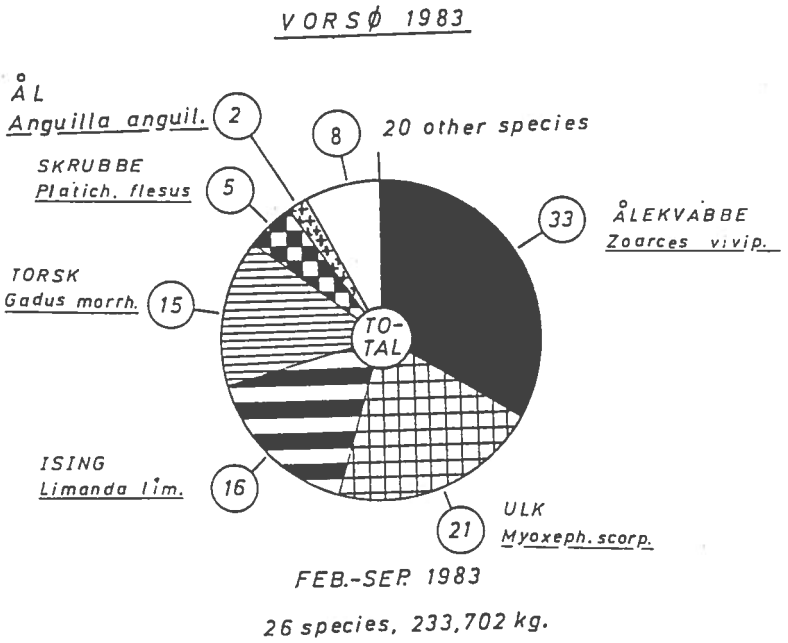
Sort Kutling udgjorde i 1983 som helhed 1,7 % af fødens beregnede vægt, men arten nåede 4 % i februar og 3 % i juni. Specielt er betydningen i juni bemærkelsesværdig og kendes ikke fra andre år i 1980-83 materialet fra Vorsø. Sort kutling bliver herved den 7. vigtigste art i 1983. I dette år får således både sort kutling og hundestejle (i 1983 på 9. pladsen i vægtmæssig betydning) mere betydning end i 1980 (jfr. bilag 2 og bilag 5).

I 1983 var isingen usædvanligt svagt repræsenteret. Samtidig er gennemsnitsstørrelsen for de af skarven fangne isinger langt under artens niveau i Vorsø-materialet fra 1980-83. Ålekvabben forekommer i 1983 relativt hyppigere end i tilsvarende prøver fra årene 1980 - 1982, og artens gennemsnitlige størrelse i føden er kun ubetydeligt under niveauet i perioden 1980-83 (se bilag 12).

Den relativt store betydning af de helt små fisk som sort kutling og hundestejle i 1983 sammenholdt med generelt lave gennemsnitsværdier for de almindelige arter (jfr. bilag 12) samt en lav værdi af den teoretiske fødevægt i gylpene (jfr. bilag 13) giver det indtryk, at ynglesæsonen 1983 på Vorsø ernæringsmæssigt var et vanskeligt år for skarverne.

Formodningen om at 1983 ernæringsmæssigt og dermed formentlig også produktionsmæssigt var et dårligt år støttes af, at den relative vækst i Vorsø-kolonien faldt mellem 1983 og 1984 samt igen mellem 1984 og 1985, ifølge data fra Gregersen (1992).

Det er i denne forbindelse særlig interessant, at koloniens relative tilvækst i 1985 var usædvanlig lav (den laveste siden 1981), da ungeproduktionen fra 1983 netop i 1985 (efter 2 års forløb - ifølge vore undersøgelser af fuglenes kønsmodne alder) skulle forventes at præge kolonien med nye ynglepar.



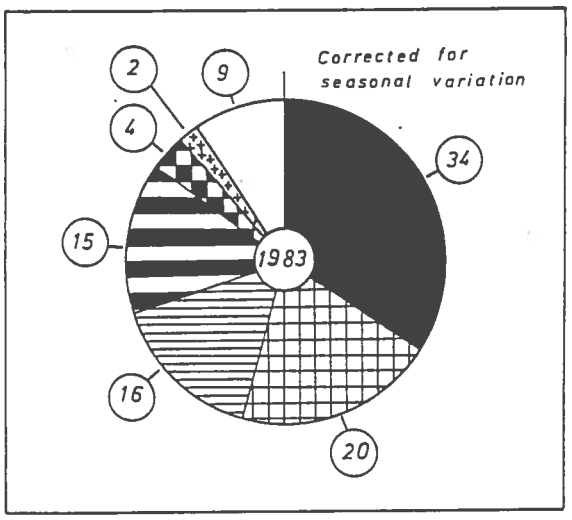


Fig. 16. Vægtfordeling (i %) af de vigtigste arter i ynglesæsonen (februar-september) beregnet på det totale materiale fra 1983 (se bilag 5). I det kvadratiske felt er vægtprocenter korrigeret for månedlige variationer (jfr. fig. 6) i fourageringsmængde. (The total material from the breeding season (February-September) 1983 presented as the percentage every species makes up of the total weight. In the square figures are corrected for monthly variation (see also fig. 6) in the foraging activity).

5.2 Svanegrund-kolonien, generel beskrivelse

Skarv-kolonien på den ubeboede Svanegrund mellem Jylland og Samsø etableredes i 1982 med 12 reder (se tabel 1, side 10).

Det første år var Svanegrunden den hidtil eneste skarv-koloni i Danmark, som var anlagt på selve jorden. I 1983 etablerede også en koloni på Fjandø, og udviklingen viste, at de jordrugende skarver på fredfyldte og isolerede øer blev et udbredt fænomen.

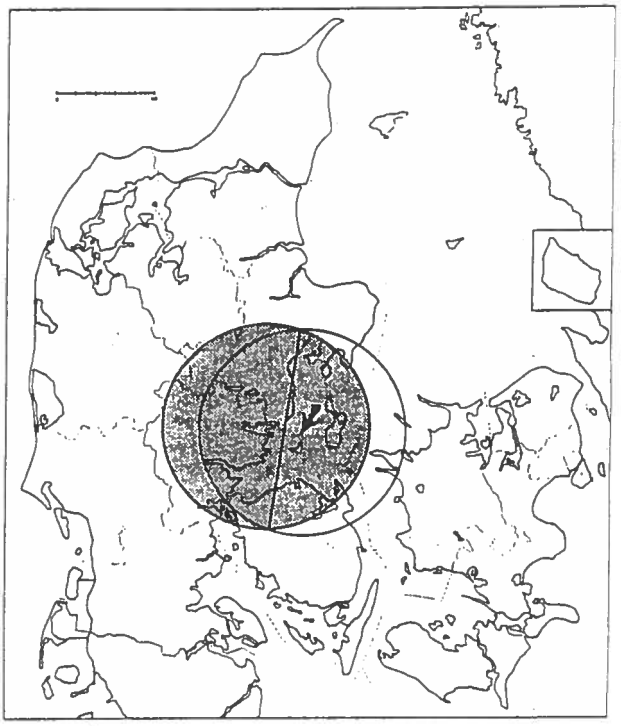


Fig. 17. Svanegrunden ved pilespidsen mellem Jylland og Samsø. Den mørke cirkel (med 50 km radius) angiver Vorsø-koloniens teoretiske fourageringsområde (jfr. fig. 3). Det formodes, at Svanegrundens skarver øst for medianen mellem de to kolonier er bedre stillet konkurrence-mæssigt.
(The Svanegrunden colony placed at the arrow-head between Jutland and Samsø (20 km East of Vorsø). The dark circle indicates the foraging area of the Vorsø colony (see fig. 3). It is supposed that the Svanegrunden cormorants in competion with the birds from Vorsø are favoured East of median line between the colonies).

Svanegrunden ligger i luftlinie kun 20 kilometer fra Vorsø, hvorfor der må forventes en betydelig overlapning i de to koloniers fourageringsområder. Svanegrundens skarver har dog - foruden at være begunstiget af store lavvandede arealer lige ved kolonien, hvortil de har kortere flyveafstand end Vorsøs skarver - mulighed for mere effektivt at udnytte områder længere mod øst (se fig. 17).

5. 2. 1 Svanegrunden 1983 (maj)

I 1983 indsamledes 36 gylp, den 26. maj, som rummede ialt 14 fiskearter og repræsenterede en teoretisk samlet fødevægt på ialt 17,557 kg. Arternes samlede vægtmæssige repræsentation er gengivet i bilag 6.

De vigtigste arters relative betydning i fødens vægt er illustreret i fig. 18, mens fig. 19 viser længdefordelingen hos de mest betydningsfulde arter.

Ising dominerede i denne sand- og blødbundede samt salte del af Kattegat ikke uventet i føden. Sammenlignes længdefordelingen i Vorsø-materialet (fig. 15) fra næsten samme periode bemærkes, at skarverne på Svanegrunden også fanger lidt større isinger.

Ålekvabbe spillede i den ene prøve fra Svanegrunden i 1983 en mindre rolle end på Vorsø det samme år. Gennemsnitsstørrelse samt længdefordeling viser også lavere værdier end materialet fra Vorsø.

Generelt kan det konstateres, at der ikke forekommer egentlige ferskvandsfisk i den relativt omfattende prøve fra Svanegrunden i maj 1983.

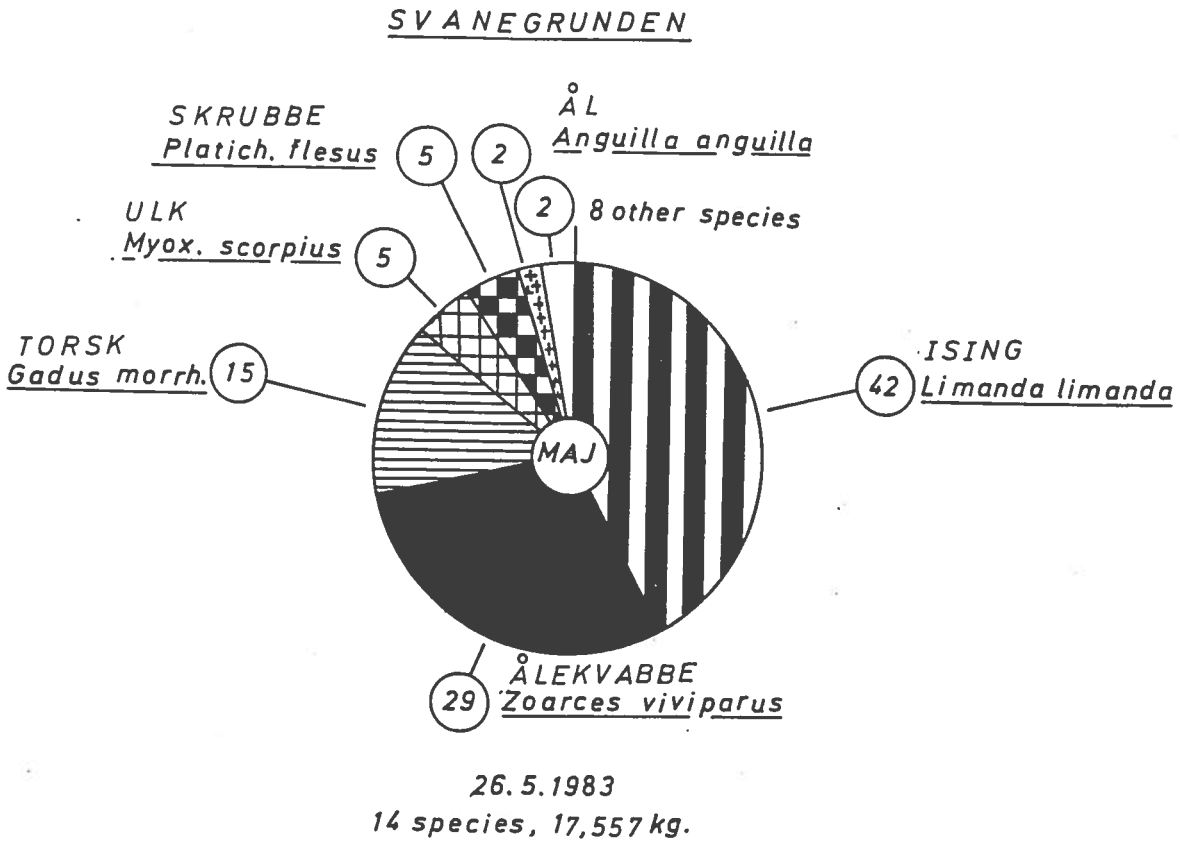


Fig. 18 Den vægtmæssige fordeling (i % af den samlede, beregnede vægt af føden) af byttedyr i 36 gylp. Arter, som udgør mindre end 2 % af fødens vægt er ikke vist med signatur (se også bilag 6).

(Species represented according to their percentual importance in the total weight of food in the sample consisting of 36 pellets. Species, which make up less than 2 per cent of the weight, are not shown. See also appendix 6).

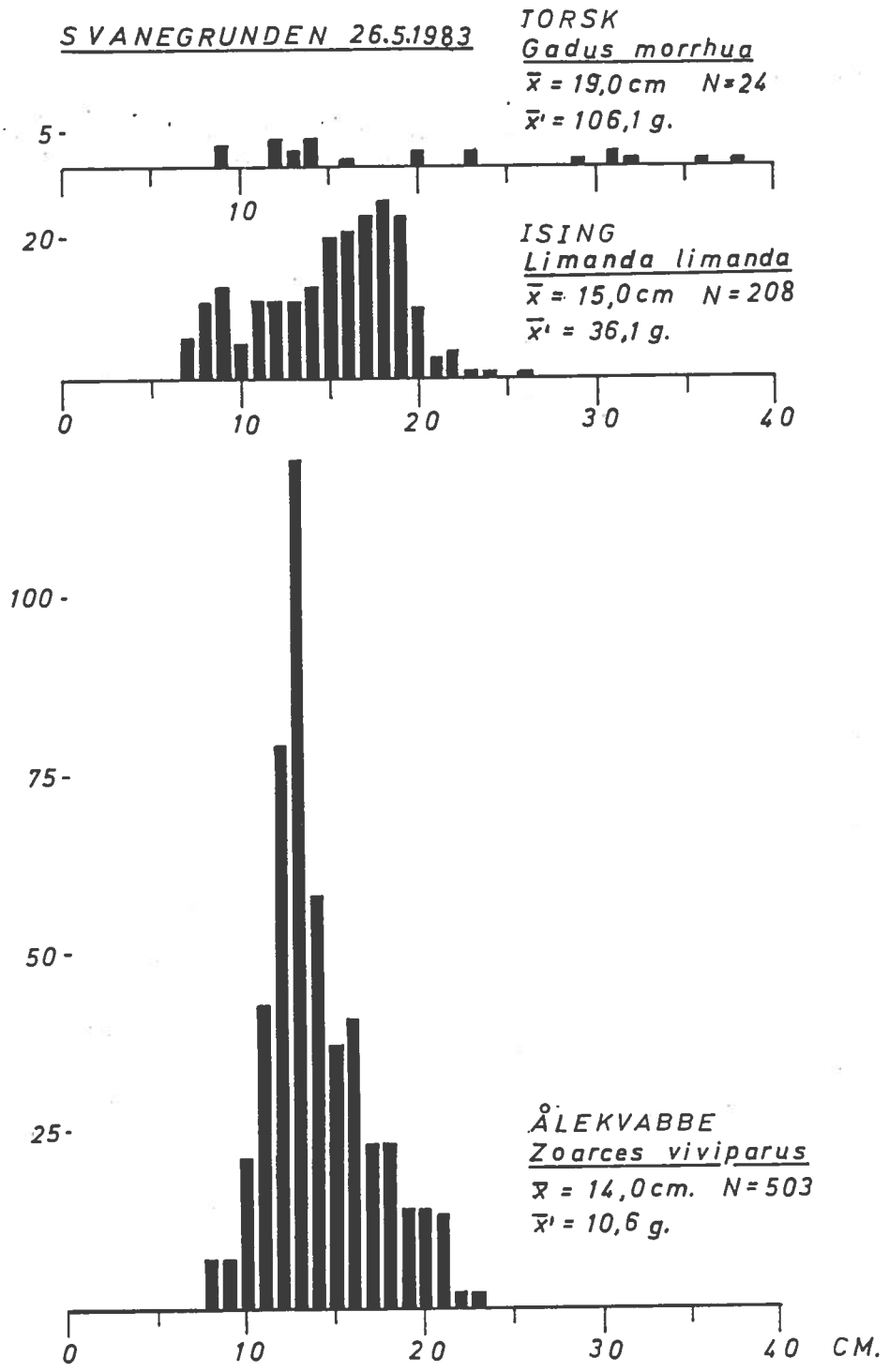


Fig. 19 De tre vigtigste fiskearters længdefordeling i 36 gylp. Ålekvabben, som har mindre betydning end i den nærliggende Vorsø-koloni, har en lav gennemsnitsværdi og sideskæv fordeling mod lave værdier. For isingen gælder nærmest det modsatte.
(Length distribution of the most important species in 36 pellets. The dab (Limanda limanda) which, compared to Vorsø at the same time, is an important prey species has a skewed length distribution and relatively high average average length. The situation is nearly opposite for the eelpout (Zoarces viviparus).

5. 3. Brændegård-kolonien, generel beskrivelse

Skarvkolonien ved Brændegård Sø på Sydfyn etableredes i 1973, og den rummede i de to år 1980 og 1983, hvor der blev indsamlet gylp, henholdsvis 668 og 836 par.

Lægger man en cirkel med 50 km radius omkring Brændegård (fig. 20), fremgår det, at kolonien teoretisk som minimum har forudsætninger for dagligt at fouragere fra Lillebælt i nordvest over Sønderjyllands og Slesvig-Holstens østkyster i vest. Mod syd kan fourageringsområdet dække hele Det sydfynske Øhav, mens det mod øst kan inddrage Langelandsbæltet og dele af Storebælt. Det er derimod tvivlsomt, om Fyns nordkyst normalt dækkes af kolonien.

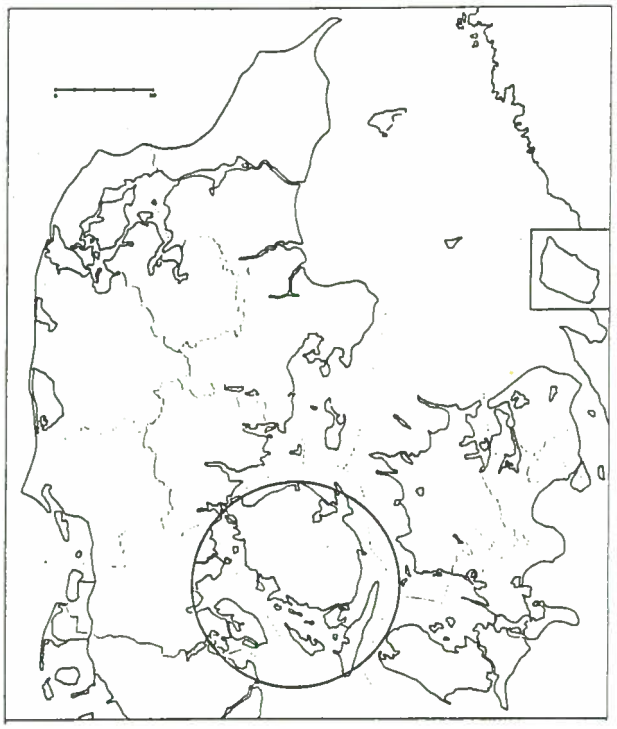


Fig.20 Brændegård-kolonien i en cirkel med radius 50 km. Området antages i 1980-erne at være koloniens væsentligste fourageringsområde.
(The Brændegård colony placed in a circle with radius 50 km. In the early 1980-ies it was supposed that the most important foraging area was inside this circle).

5. 3. 1 Brændegård 1980 (juni) og 1983 (marts)

I 1980 indsamledes 69 gylp i begyndelsen af juni og i 1983 indsamledes 40 gylp i marts måned (se tabel 7, side 32).

Der blev i marts og juni konstateret henholdsvis 9 og 16 fiskearter, hvilket forekommer at være en normal fordeling (se bilag 7 samt fig. 21).

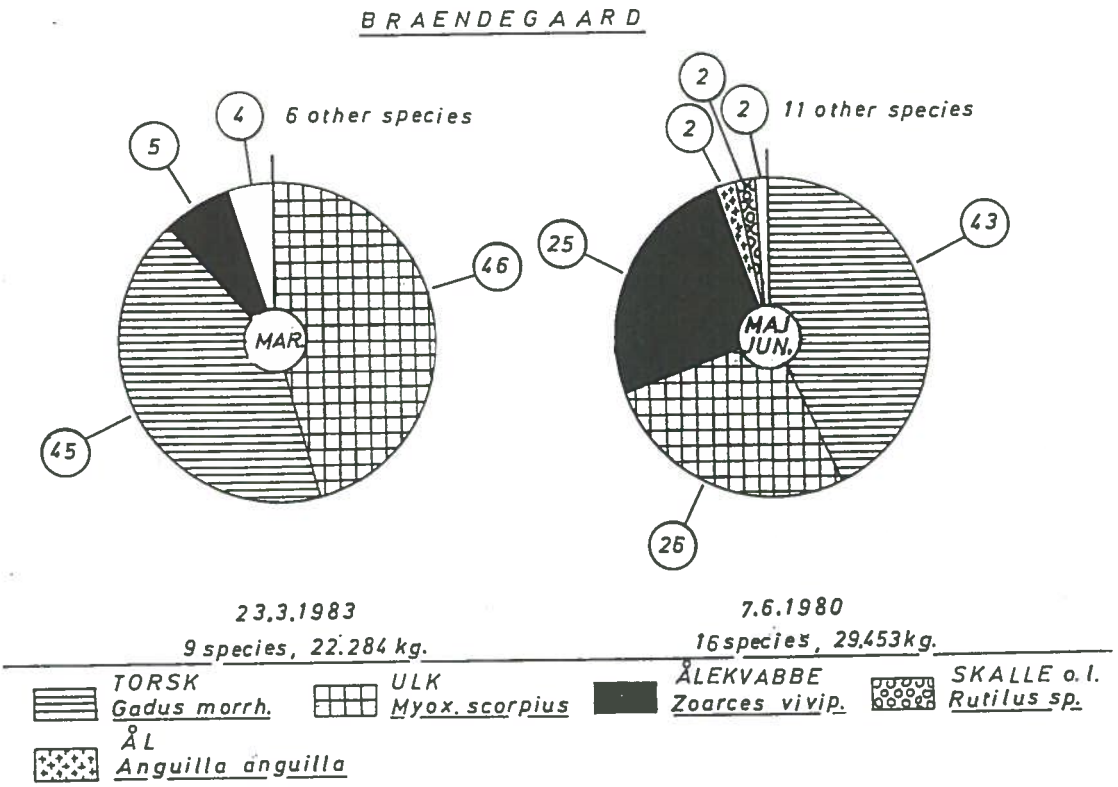


Fig. 21. Den vægtmæssige fordeling (i % af den samlede, beregnede vægt af føden) af byttedyr i henholdsvis 40 gylp (1983) og 69 gylp (1980). Arter, som udgør mindre end 2 % af fødens vægt, er ikke vist med signatur (se også bilag 7).
(Species represented according to their percentual importance in the total weight og food in the samples of 40 pellets (1983) and 69 pellets (1980). Species, which make up less than 2 per cent of the calculated weight, are not shown (see also appendix 7).

I det samlede, men ret begrænsede materiale fra Brændegård 1980 og 1983 er det karakteristisk, at ganske få arter (nemlig torsk, ulk og ålekvabbe) udgør 95 % af fødens samlede vægt.

Torsk var den vægtmæssigt vigtigste art i materialet som helhed og udgjorde 44 % af skarvens føde i de to undersøgte måneder. Herved adskiller fødevalget i Brændegård-kolonien sig klart fra Vorsø i 1980-83 perioden. I de to måneder kan konstateres forskel på størrelsesfordelingen hos de fangne torsk. I marts (1983) dominerer større torsk med en gennemsnitslængde på 28 cm (se fig. 23), mens det i overgangen mellem maj og juni (jfr. fig. 22) er mindre torsk med en gennemsnitslængde på 18 cm, som præger føden. Forklaringen på torskens fremtrædende plads i Brændegård-koloniens menu tilskrives de mange, relativt dybe og strømprægede farvande indenfor koloniens potentielle fourageringsområde.

Ulk var den 2. vigtigste art i materialet, idet den udgjorde 35 % af fødens beregnede totale vægt i de to måneder. Det bør bemærkes, at mens gennemsnitslængden i maj-juni 1980 var 18 cm, så var tilsvarende værdi for marts måned 3 år senere faldet til 16 cm. Som det fremgår af fig. 32 (side 83) i afsnit 8 strider en sådan forskel mellem marts og maj-juni mod det almindelige årsmønster, ifølge hvilket de ædte ulke har de laveste værdier i maj måned.

Ålekvabbe var i Brændegård 1980 og 1983 repræsenteret med gennemsnitligt større individer end i det samlede danske materiale fra 1980-83. På den anden side viste de ædte individer i juni 1980 en så usædvanlig stor størrelsesmæssig spredning, at det antyder et stort predationstryk fra skarvens side.

Ising udgjorde kun 1,3 promille af den samlede fødes beregnede vægt. Fraværet af ising kan formentlig tages som en bekræftigelse på, at Brændegård-kolonien i begyndelsen af 1980-erne overvejende fouragerede mod syd og næppe overlappede med Vorsø-kolonien mod nord eller Ormø-kolonien mod øst.

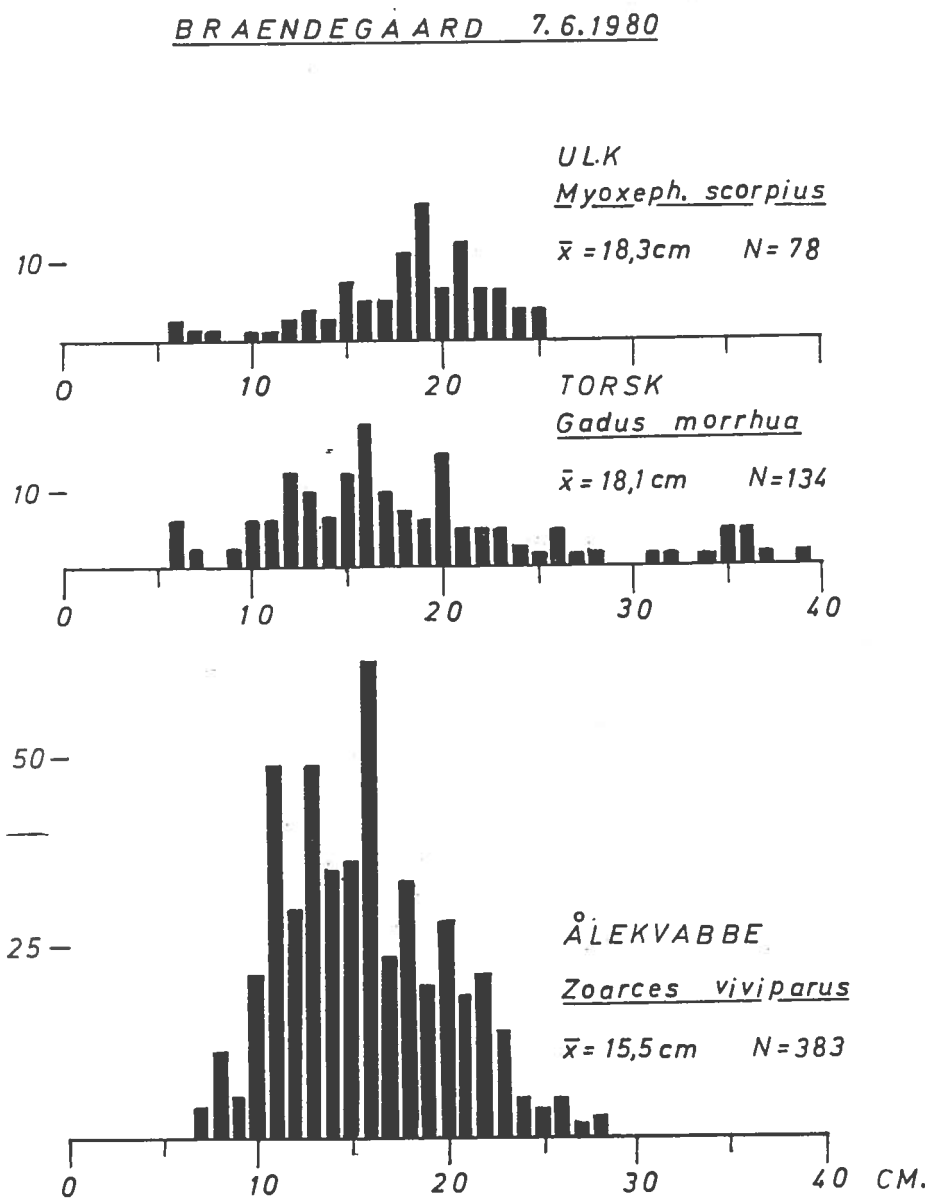


Fig. 22. De tre vigtigste fiskearters længdefordelinger i 69 gylp fra Brændegård tidligt i juni 1980. Alle arter viser stor spredning i længdefordeling sammenlignet med mønstret for de samme arter i marts (1983) (se fig. 23).
(Length distribution of the 3 most important prey species at Brændegård in early June 1980 (based on 69 pellets). All species show a relatively big amplitude in length compared to the situation in March (1983) (see fig. 23).

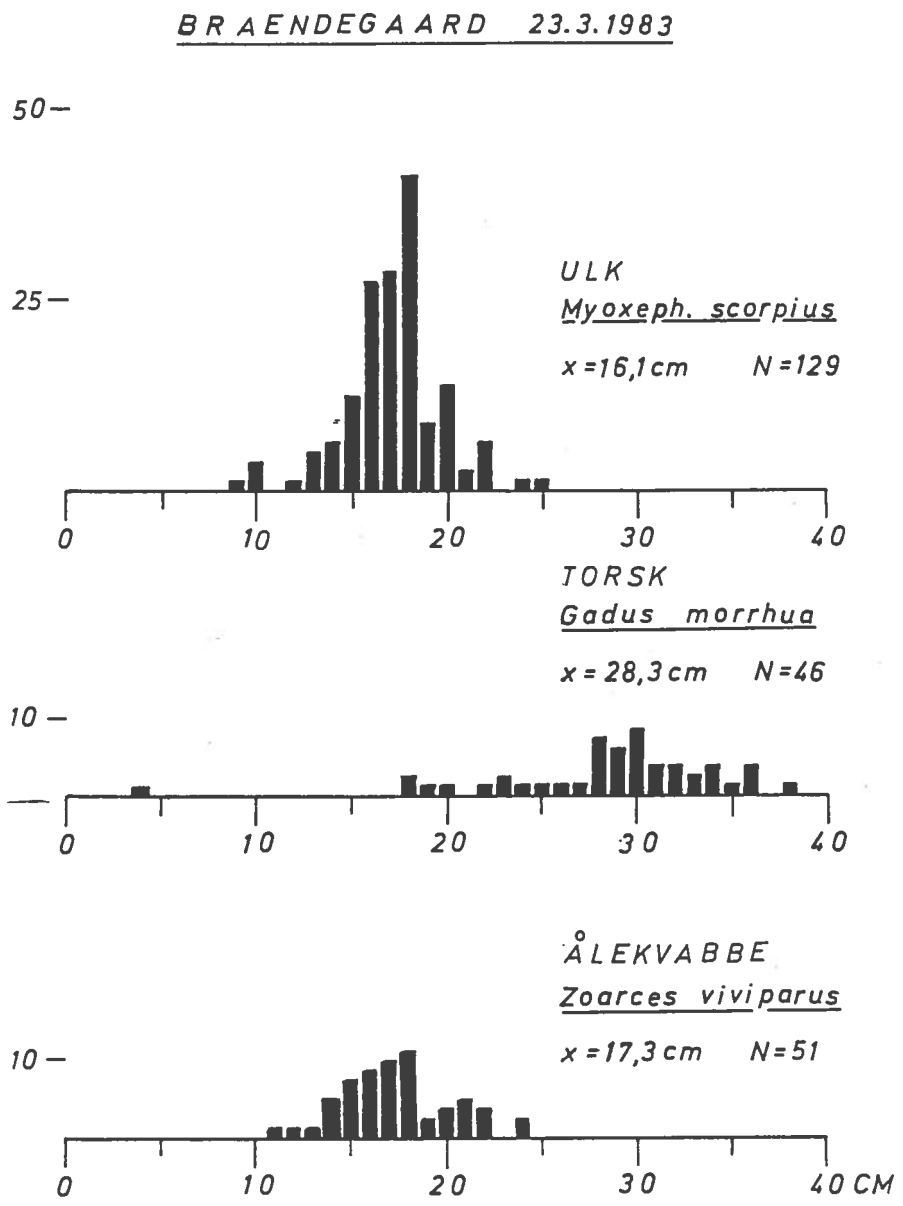


Fig. 23. Længdefordelinger af de tre vigtigste fiskearter i 40 gylp fra Brændegård, marts 1983. Arterne viser på dette tidspunkt af året ringe spredning i længdefordeling sammenlignet med juni (1980) (se fig. 22).

(Length distribution of the 3 most important prey species at Brændegård in March 1983. The species have a narrow amplitude in length compared to the situation in June (1980) (see fig. 22).

5.4 Ormø-kolonien, generel beskrivelse

Skarvkolonien på Ormø etableredes efter skarvens genindvandring her til landet i dette århundrede første gang i 1948 (Løppenthin 1967), hvor en koloni ynglede med afbrydelser indtil 1957 (Hansen 1980). Herefter var skarverne borte indtil 1972, hvor en koloni etableredes igen (Gregersen 1982).

I 1980-83 perioden, hvor der kun blev indsamlet gylp i 1983 steg kolonien i antal fra 420 par i 1980 til 2129 par i 1983 (Gregersen 1992).

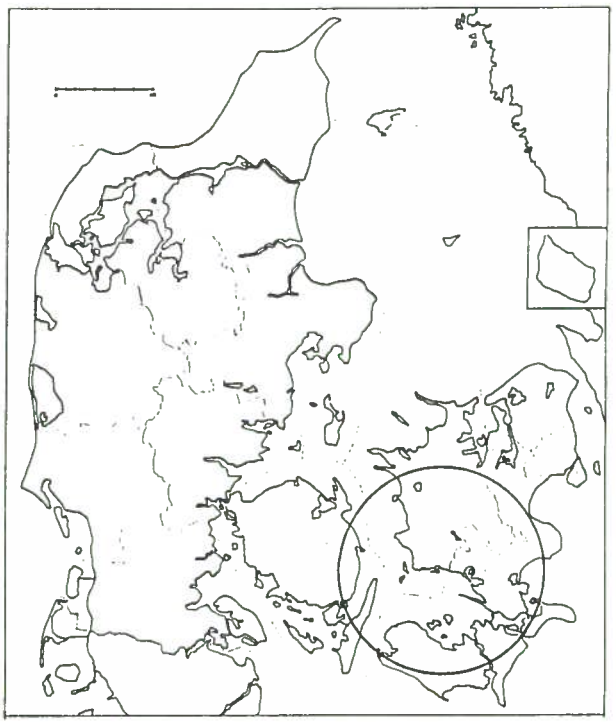


Fig. 24. Ormø-kolonien i en cirkel med radius 50 km. Området antages i 1980-erne at være koloniens væsentligste fouragerings-område.
(The Ormø colony placed in a circle with radius 50 km. In the early 1980-ies it was supposed that the most important foraging area was inside this circle).

Det fremgår af fig. 24, at Ormø-koloniens fugle er centralt placeret for fouragering i Smålandshavet, og at de mod vest er i stand til at dække hele Storebælt, ligesom de mod øst kan flyve til Stevns Bugt og måske Køge Bugt. Det sidste har jeg flere gange i 1980-erne iagttaget fra Rønnede - Vordingborg vejen.

5. 4. 1 Ormø 1983 (marts, juni & juli)

I 1983 indsamledes 39, 10 og 36 gylp i henholdsvis marts, juni og juli (se tabel 7, side 32).

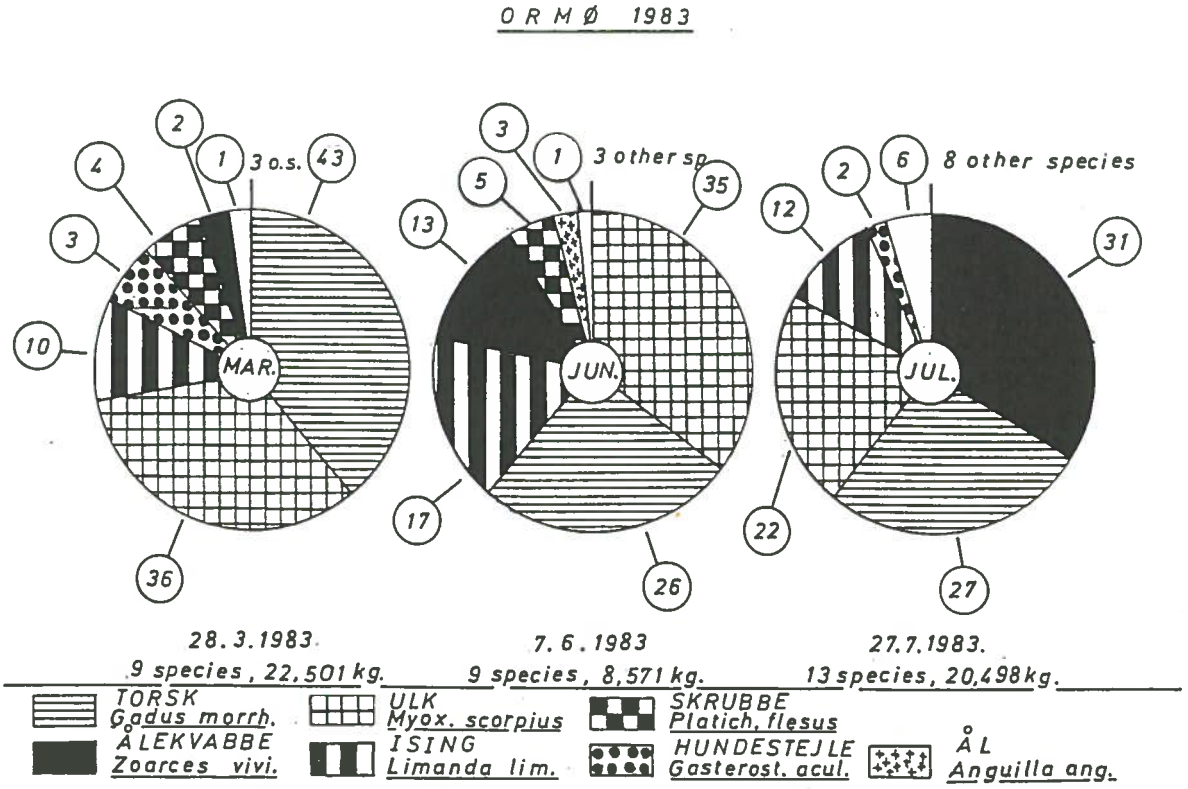


Fig. 25. Den vægtmæssige fordeling (i % af fødens totale, beregnede vægt) af byttedyr i henholdsvis 39, 10 og 36 gylp. (Species represented according to their percentual importance in the weight of the food in 39, 10, and 36 pellets respectively).

I sæsonen blev registreret 15 forskellige arter af fisk med en variation over sæsonen, som (med forbehold for de relativt få prøver) følger grundmønstret i hele 1980-83 materialet.

Torsk var i de 3 måneder sammenlagt den vægtmæssigt vigtigste art, idet den udgjorde 34 % af fødens samlede vægt. Hyppigheden over sæsonen og størrelsesfordelingen hos arten ligner mønstret fra Brændegård.

Ulk var den 2. vigtigste art i materialet fra 1983 og udgjorde 31 % af den samlede fødes beregnede vægt i juni, juni og juli . Artens betydning i juni og juli er usædvanlig høj. Ligeledes er gennemsnitslængden i juli højere end niveauet i det samlede materiale. Antallet af gylp fra Ormø, specielt fra juni, er dog for beskedent til mere markante vurderinger.

Ålekvabbe var det 3. vigtigste byttedyr og udgjorde 15 % af den samlede fødes vægt. De spiste ålekvabber viste i juli en usædvanlig høj gennemsnitlig længde og en spredning af størrelser, der næsten var normalfordelt.

Ising udgjorde mellem 10 og 17 % af fødens beregnede vægt i de tre måneder, hvilket er bemærkelsesværdigt i forhold artens reelle fravær i materialet fra Brændegård i samme periode. Eftersom isingen mellem Kattegat og den nordlige Østersø øjensynligt tynder betydeligt ud i tæthed i sydlig retning, giver artens forekomst i Ormø-materialet et fingerpeg om, at sidstnævnte koloni i hvert fald i begyndelsen af 1980-erne fouragerede nordlige i Storebælt-området end Brændegård-kolonien.

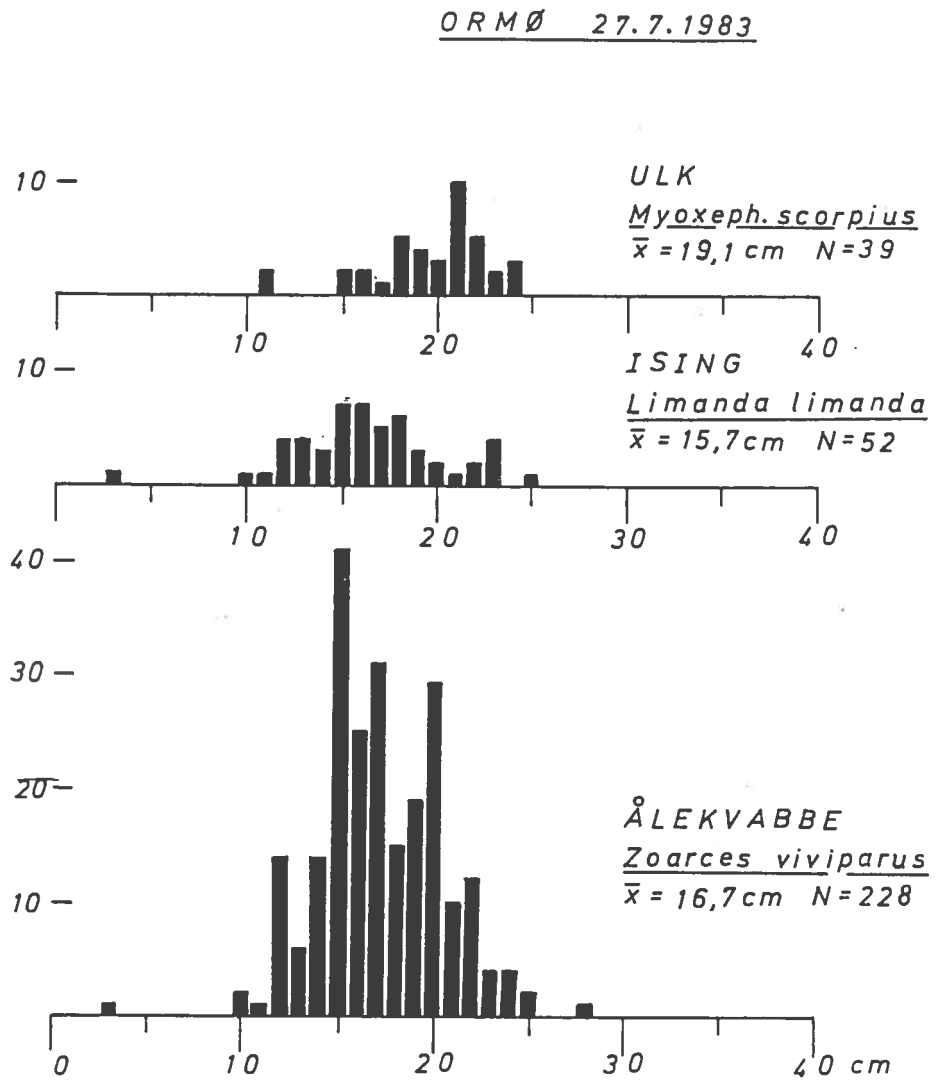


Fig. 26. De tre talrigste fiskearters længdefordelinger i 36 gylp fra Ormø, juli 1983. Gennemsnitslængden for ising er højere end i tilsvarende materialer samme år fra Vorsø og Svanegrunden. (Length distribution of the most numerous species in 36 pellets from Ormø, July 1983. The average length of the dab (Limanda limanda) is higher than in comparable data from Vorsø and Svanegrunden).

5.5 Maveundersøgelser fra Arresø

Ved rapportering af gylpundersøgelserne fra begyndelsen af 1980-erne skønnes det relevant at præsentere nogle oversigtslige data om skarvernes fødevalg fra en anden, endnu ikke færdigrapporteret undersøgelse af skarver, der i 1983-86 druknede i ålebundgarn i Arresø.

På grund af forurening med næringssalte var sigtdybden i Arresø også i begyndelsen af 1980-erne minimal. Alligevel begyndte et stigende antal skarver at opholde sig ved bundgarnene fra juli til oktober (skovfoged O. A. K. Nielsen pers. medd.).

Egne iagttagelser ved søen viste, at skarverne praktisk taget ikke fouragerede på de åbne vandflader i søen, men derimod i et vist omfang ved raden og åbningen af erhvervsfiskerens ålebundgarn. Formentlig var det i det ugennemsigtige vand lettere for skarverne at fange bytte, når fiskene kunne drives op mod de spærrende bundgarn.

På bundgarnspælene i søen blev iagttaget en ret normal fordeling mellem gamle og unge skarver (ca. 28 % juv og 72 % adulte) ved højsommer og efterårstid. Derimod var skarverne, som under jagten forvildede sig ind i bundgarnets lukkede ruser og druknede, helt overvejende samme års ungfugle. Ringmærkning viste, at årets unger fra Vorsø, Brændegård og Ormø samt fra østtyske og polske kolonier tillige med svenske skarver fra Kalmarsund-kolonien besøgte den næringsrige Arresø umiddelbart efter yngletiden. Fra de første dage i september kunne desuden konstateres storskarver fra Norge (verificeret af ringmærkede individer). Denne underart dominerede antalsmæssigt blandt de druknede unge skarver fra månedskiftet september-oktober.

Det fremgår af bilag 16 og fig. 27, at de unge skarver i Arresø især spiste brasen (77 % af fødens vægt), samt skaller (11 % af vægten) og ålekvabber (fra fjord og hav - med 6 % af vægten).

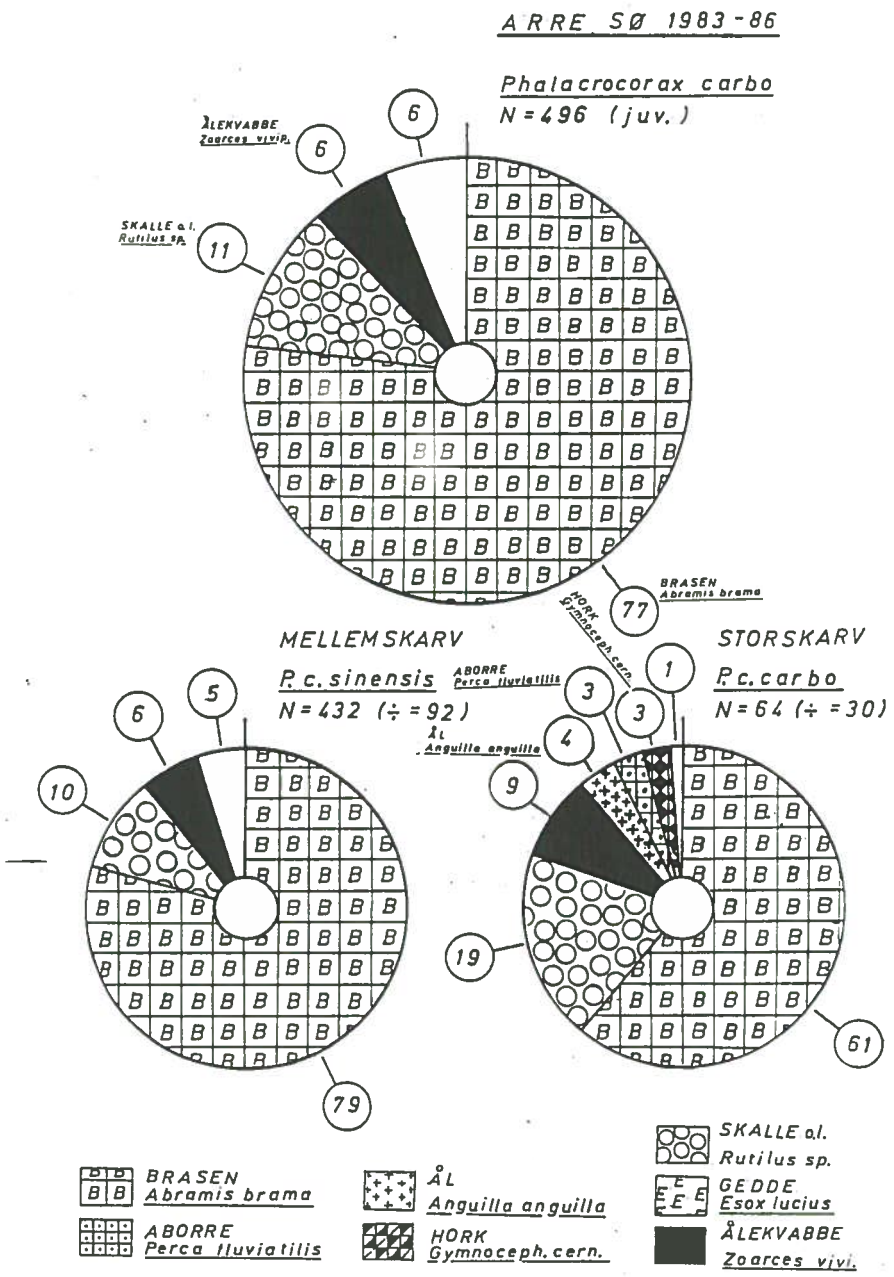


Fig. 27. Den vægtmæssige fordeling (i % af den samlede vægt af føden) af byttedyr i 496 skarver druknet (juli-oktober) i ålebundgarn i Arresø. Materialet er præsenteret samlet i den store figur, og nedenunder på underarter. Se også bilag 16.
(Prey species represented according to their percentual importance in the total weight of the food of 496 cormorants drowned (July-October) in poundnets for eel. The total material (above) is separated on subspecies (below). See also appendix 16).

Arresø-materialet fra 1983-86 viser, at henholdsvis 22,4 % og 21,4 % af mellemskarvens unge hunner og hanner havde tom mave (se bilag 16). Denne værdi stemmer godt overens med de 23,7 % skarver med tomme maver, som Zimmermann (1984) fandt hos 160 skudte mellemskarver ved karpedamme i Tyskland.

Tilsvarende havde henholdsvis 47 % hunner og 46 % hanner af de unge storskarver ved Arresø tom mave (jfr. bilag 16). Disse høje værdier er næppe underartsspecifikke, men kunne skyldes, at de nyankomne fugle fra den norske atlanterhavsklippekyst endnu ikke har vænnet sig til fouragerings betingelserne under nye og anderledes forhold. Det beskedne maveindhold hos individer, som har fanget bytte (se tabel 8) peger i samme retning.

I Arresø materialet kan, selv hos ungfugle, iagttages forskel på de to køns gennemsnitlige fødemængde i maven, samt ikke mindst forskelle i længderne af fortærede byttedyr (se tabel 8).

Tabel 8. Gennemsnitlig fødemængde samt byttedyr-længde hos 163 hunner og 167 hanner hos mellemskarv, samt 19 hunner og 15 hanner af storskarv fra Arresø. Fugle med tomme maver er ikke medtaget. (Average stomach content and average length og prey at Arresø in 163 females and 167 males of P.c. sinensis and 19 females and 15 males of P. c. carbo. Birds with empty stomachs are omitted)

	Mellemskarv (P.c.sin.)		Storskarv (P.c.carbo)	
	hunner females	hanner males	hunner females	hanner males
Maveindhold (gram) (Stomach content (g))	63,0	78,6	60,4	73,0
Byttets længde (mm) Prey length (mm)	143,8	197,1	168	205

Skarvernes væsentligste føde i Arresø afspejler den meget store bestand af brasen (Abramis brama), som i mange år har domineret fiskefaunaen i den lavvandede og næringsrige sø (Nielsen 1977).

Det er imidlertid interessant, at skarvernes kønsbetingede forskelle i valg af størrelse af byttedyr opretholdes, selv i Arresø, hvor en fødekilde som brasen forekommer i overflod. Baggrunden for disse kønsbestemte forskelle i præferens af byttedyr er formentlig at begrænse konkurrencen mellem individerne i skarvbestanden (jfr. Lack 1971).

I Arresø-materialet synes den indbyrdes forskel mellem kønnenes valg af fiskearter indenfor samme underart af skarv at være af samme størrelsesorden som forskellen mellem de to underarter af skarver (jfr. bilag 16).

5.6 Maveundersøgelser fra Esrum Sø

Fra den relativt klarvandede og dybe Esrum Sø blev der i årene 1983-66 (og perioden juli-september) undersøgt ialt 74 skarver. Heraf var knap halvdelen var skudt med dispensation fra jagtloven, mens de resterende var druknet i åleruser. De skudte fugle blev nedlagt, når de i dagtimerne rastede på bundgarnspæle i søen (skovfoged Nicolaj Jørgensen pers. medd.).

I modsætning til den særprægede fødesøgningsadfærd ved bundgarnene i den stærkt grumsede Arresø, fouragerede skarverne i den ret klarvandede Esrum Sø mere spredt fra søens vandflade. Det årlige antal druknede ungfugle i fiskeredskaber var derfor også mindre.

I det undersøgte materiale fra Esrum Sø tidligt i ålefiskesæsonen, var der øjensynligt ingen storskarver. For en sikkerheds skyld er fuglene på fig. 28 alene benævnt ved artsnavnet (se også bilag 17).

Da materialet fra Esrum Sø talmæssigt er beskedent, må iagttagelser og vurderinger vedrørende lokaliteten tages med forbehold.

Det fremgår ved sammenligning af fig. 27 og fig. 28 samt bilagene, at der er stor forskel på skarvernes fødevalg i Arresø og Esrum Sø, uanset at de to søer i luflinie kun ligger godt 10 kilometer fra hinanden.

Mens det i Arresø helt overvejende er brasen, som præger føden, er det i Esrum Sø ål, der vægtmæssigt dominerer i maveindholdet. I Esrum Sø er der måske tillige (men tallene er små) en vis forskel på hunnernes og hannernes fødevalg. Mens 7 hanner havde fortæret ål (den største målte 50 cm og vejede ca. 240 gram), var det kun 2 hunner, der havde denne art i maven (den største målte 35 cm og vejede ca. 100 gram).

Forskelle i skarvernes føde fra henholdsvis Arresø og Esrum Sø kan primært tilskrives de to søtypers forskellige fiskebestande. Men det har formentlig også betydning, at skarverne i den relativt klarvandede Esrum Sø kan jage mere effektivt end i den grumsede Arresø.

Den høje repræsentation af ål i skarvernes føde fra Esrum Sø 1983-86 er ikke hidtil konstateret i andre undersøgelser. De foreløbige analyser af gylpmaterialet fra 1992-93 viser dog, at netop i højsommertiden kan ål visse steder have betydning i skarvernes føde.

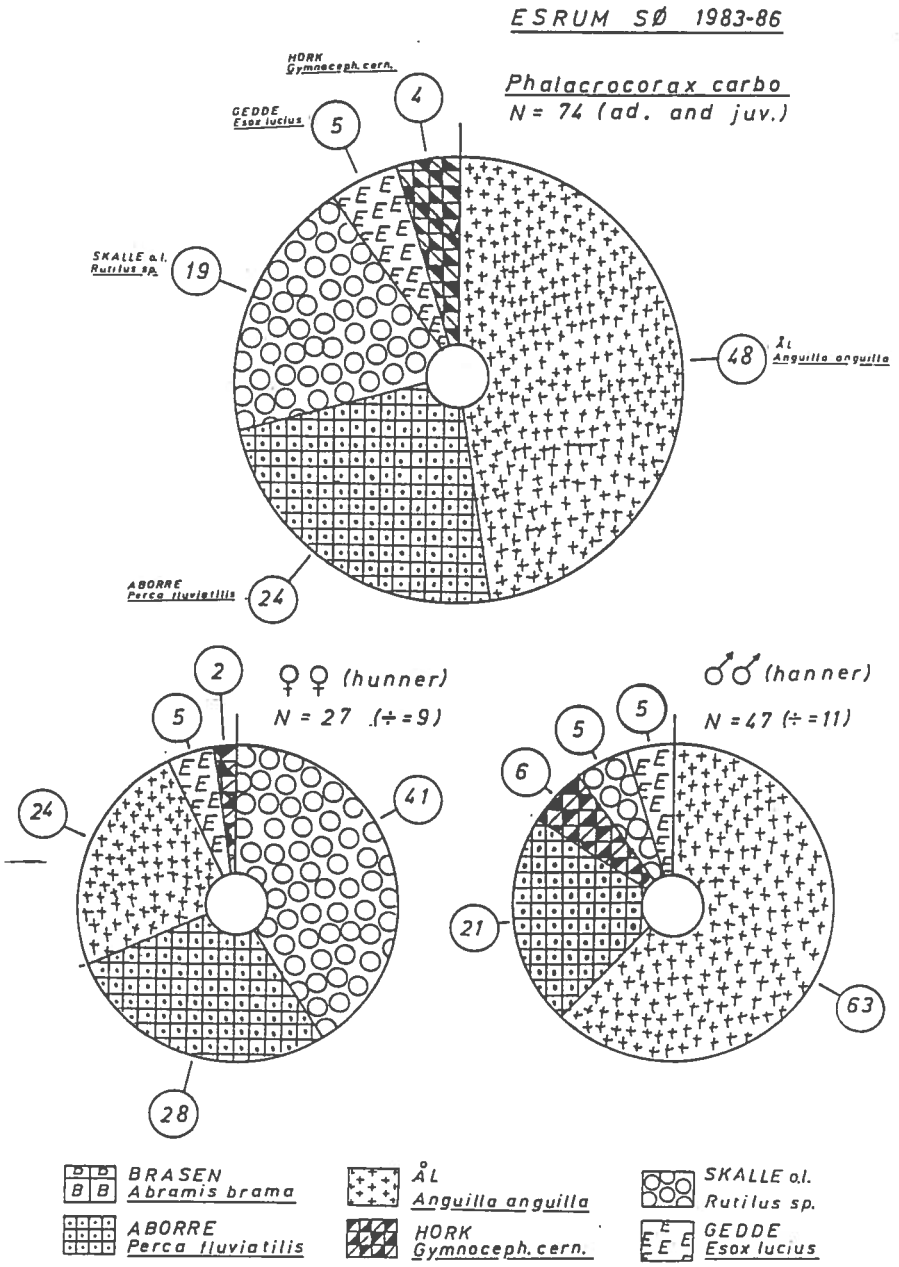


Fig. 28. Den vægtmæssige fordeling (i % af fødens samlede vægt) af byttedyr i 74 skudte og druknede skarver fra Esrum Sø. Hele materialet er vist på den store figur, mens værdierne for hunner og hanner er adskilt nedenunder. Se også bilag 17.
(Prey species presented according to their importance (in per cent) in the food of 74 cormorants shot or drowned (July-September) ind poundnets for eels. The total material (above) is separated on females and males (below). See also appendix 17).

6. Fødens variation gennem årstid og år

Det samlede materiale af analyserede gylp fra 1980-83 (jfr. fig. 29, side 75) er domineret af data fra Vorsø-kolonien, idet materialet herfra udgør 85 % af det totale. Kolonien var ganske vist til og med 1982 også landets største.

Det oversigtslige billede viser, at skarvens føde i 1980-83 bestod af 29 arter, hvis samlede vægtmængde var fordelt på (jfr. fig. 29):

26 % ulk
24 % ising
21 % ålekvabbe
17 % torsk
3 % skrubbe
3 % sild, og
6 % som vægtmæssigt udgjordes af de resterende 23 arter.

Det samlede billede viser desuden, at der kan være stor forskel på arternes betydning i vægtmængden og deres antalsmæssige forekomst (jfr. fig. 29). Sidstnævnte var følgende:

33 % ålekvabbe
20 % sort kutling
18 % hundestejle
13 % ising
7 % ulk
3 % torsk, og
6 % som antalsmæssigt udgjordes af de resterende 23 arter.

Det fremgår, at man ved præsentation af data om skarvens føde kan få vidt forskellige beskrivelser af virkeligheden - afhængig af om fødens sammensætning illustreres ved byttedyrenes samlede antal eller ved byttedyrenes samlede vægt. Vægt-angivelsen vil normalt være den økologisk mest relevante.

DET SAMLEDE ANTAL GYLP (i alt 1487 *) ANALYSERET 1980-83.

(TOTAL DANISH MATERIAL OF PELLETS (1487 *) in all)
ANALYSED FROM THE PERIOD 1980-1983)

*)
VORSOE 85 %
BRAENDEG. 7 %
ORMOE 6 %
SVANEGR. 2 %
100

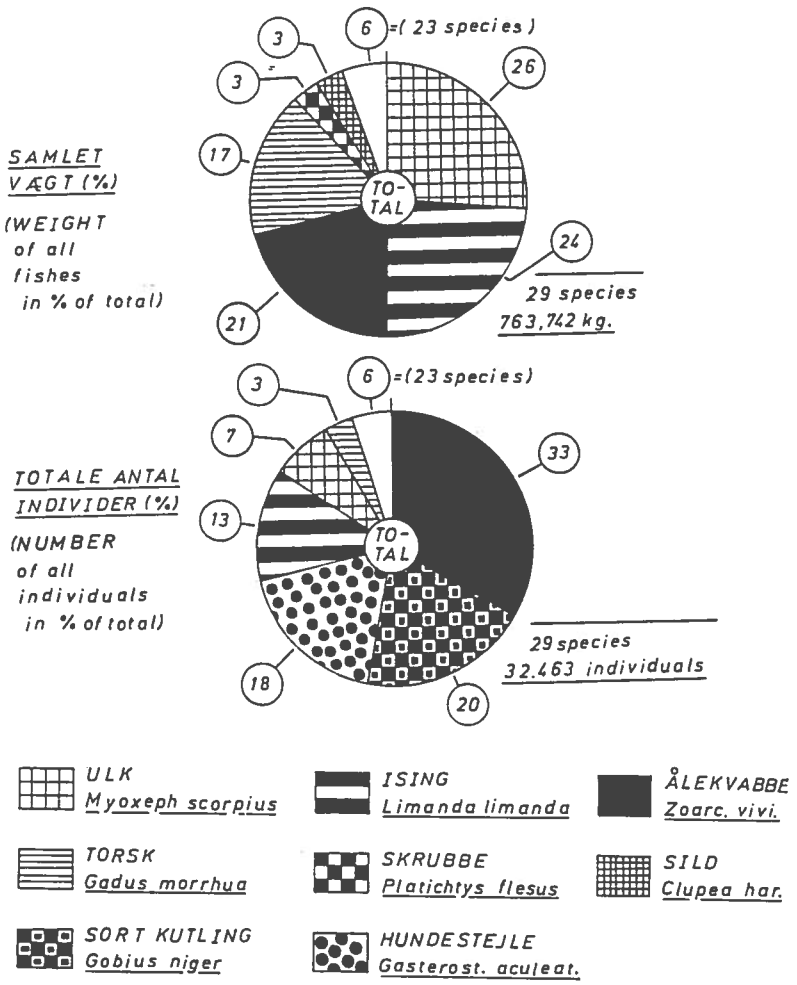


Fig. 29. Det samlede resultat af gylp-analyserne 1980-83 præsenteret som byttedyrenes procentiske andel af henholdsvis den samlede vægt og det totale antal enheder.
(The analysis from 1980-83 presented as the importance (in %) of the important prey species according to weight and individuals.

Det var i 1980-83 normalt, at de større kolonier var besat af skarver i hele perioden februar - september. Det var dog kun på Vorsø, at der i to år, nemlig 1980 og 1983, blev analyseret gylpboller i hele denne sæson på 8 måneder. En vurdering af fødens årstidsvariation må derfor væsentligst basere sig på disse to del-materialer.

Flytællingerne i Vorsø-koloniens forurageringsområde viser, at skarverne udenfor yngletiden gennemgående fouragerer på vanddybder omkring 20 meter, mens de i yngletiden i højere grad søger føde på mindre end 10 meters vanddybde (se fig. 4).

I februar - marts, hvor vandtemperaturerne endnu er lave ved kysterne, kan bemærkes en overvægt af ulk og torsk i føden. Specielt i februar er det et artsfattigt udvalg af byttedyr, som indgår i skarvens føde (se fig. 30)

I april, maj og juni, hvor ynglekolonien normalt er fuldt besat, og hvor over halvdelen af koloniens fourageringsaktivitet foregår (jfr. fig. 6), kulminerer antallet af forskellige fiskearter i føden i maj (jfr. fig. 30). I april og maj kan ses varierende forekomster af gydesild. Især ulk taber betydning i denne periode, mens ferskvandsfisk, samt skrubbe og ålekvabbe samtidig gradvist får stigende betydning i den samlede fødes vægt.

I juli, august og september, hvor bortvandringen fra kolonien tager til, kan iagttages et voldsomt fald i koloniens samlede fourageringsaktivitet (jfr. fig. 6). Når antallet af byttedyrarter ikke falder tilsvarende, men snarere viser tendens til stigning i juli og august (jfr. fig. 30) skyldes det formentlig, at der i denne periode - samtidig med at ungerne bliver større, og forældrefuglene kan tillade sig længere fravær - sker en udvidelse af koloniens samlede fourageringsområde. De fugle, som i denne fase udelukkende bruger kolonien til overnatning, medvirker formentlig også til en forøget aktionsradius. I denne periode stiger den vægtmæssige betydning af skrubbe, ålekvabbe og ising yderligere, mens værdierne for ulk og torsk forbliver lave.

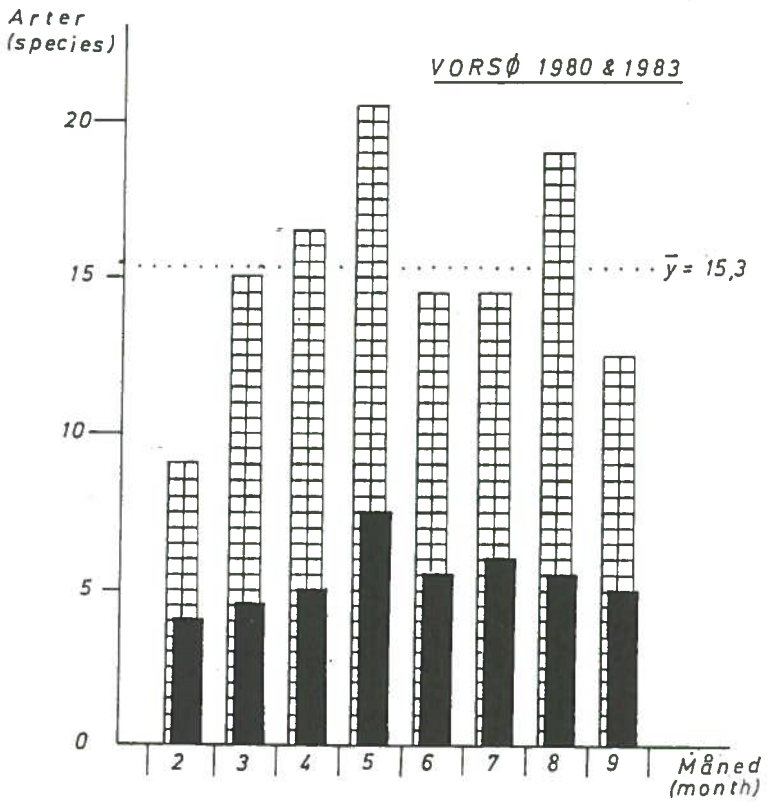


Fig. 30. Oversigt over antallet af fiskearter, der månedligt forekommer i Vorsø-skarvernes føde. De lyse søjler angiver det totale antal. De mørke illustrerer arter, som udgør mere end 2 % af den samlede fødes vægt. Data er baseret på gennemsnit for 1980 og 1983 (se også bilag 14).
(Total monthly number of prey species in the food of the Vorsø cormorants. The light columns show the total number of species. The dark columns show species accounting for more than 2 % of the weight of the food. The figures are average numbers for 1980 and 1983 (see also appendix 14).

Fødens variation fra år til år kan reelt kun vurderes på grundlag af de større og sammenlignelige materialer fra Vorsø 1980 og Vorsø 1983 (jfr. fig. 7 & fig. 14, samt bilag 2, bilag 5 og bilag 12)

Sammenlignes 1980 og 1983 viser det sig, at ising og ålekvabbe "bytter rolle" som dominerende art.

I 1980 har ising en dominerende betydning i næsten alle måneder, og for året som helhed udgør den 37-39 % af fødens vægt (jfr. fig. 4). I det samme år indtager ålekvabbe en usædvanlig beskeden plads (også når der sammenlignes med de ganske vist beskedne data fra 1981 og 1982). Den udgør i 1980 kun 8-9 % af fødens vægt i sæsonen som helhed.

I 1983 forekommer ålekvabbe usædvanligt stærkt repræsenteret i føden allerede i februar - marts, og den dominerer vægtmæssigt sæsonens føde, idet den udgør 33 - 34 %. Samtidig spiller ising reelt kun en rolle i slutningen af sæsonen, og i perioden som helhed udgør den kun 15-16 % af føden.

Sammenlignes tilsvarende i 1980 og 1983 nogle vigtige arters gennemsnitslængder måned for måned og for sæsonerne som helhed, er det klart, at 1983 er præget af mindre individer hos disse arter - men ikke mindst gælder det ising (jfr. bilag 12).

Tilsvarende forskelle ses i den teoretisk beregnede vægtmængde i gylpene, hvor den gennemsnitlige værdi i 1983 ligger 33 % under værdien i 1980 (se fig. 33 og bilag 13).

En mulig forklaring på dette - også for skarvernes efterfølgende bestandsudvikling (jfr. side 53) - svage år 1983 kunne være usædvanlige klimatiske forhold.

Mens 1980 kom efter en isvinter og var præget af et forholdsvis normalt forår, så kom 1983 efter en usædvanlig mild og ret nedbørsrig vinter, og både april og ikke mindst maj var usædvan-

lig nedbørsrig. I netop denne "regnrigeste og solfattigste maj" i de sidste 100 år (Rosenørn og Lindhardt 1991) fremgår det af fig. 14, at isingen i Vorsø-skarvernes føde var usædvanlig fåtallig og præget af små individer, idet byttedyrene denne måned kun var 120 mm i gennemsnit (jfr. bilag 12).

På denne samlede baggrund kunne det formodes, at større udstrømningen af mindre saltholdigt vand fra Østersøen i senvinteren og foråret 1983 var så omfattende, at den saltvandsafhængige ising fra det relativt lavvandede Sydvestlige Kattegat har været trængt tilbage mod dybere dele af Kattegat, beliggende mere nordligt og østlig i forhold til Vorsø.

Sidstnævnte antagelse kunne forklare, at Svanegrundens (og Ormøs skarver, som fouragerer i Storebælt) stadig i 1983 kunne fange isinger, der øjensynligt var større end Vorsø-fuglenes (jfr. fig. 15, 19, 23 og 26).

7. Fødens variation i forhold til lokaliteterne

Materialet fra 1980-83 giver begrænsede muligheder for at beskrive variationer i fødens sammensætning mellem de 4 undersøgte kolonier, fordi 85 % af alle data er indsamlet på Vorsø (jfr. tabel 7, side 32 og fig. 29, side 75). Der foreligger således ikke fra nogen af de øvrige kolonier indsamling af gylp over en hel sæson eller ensartet i flere på hinanden følgende år.

Forsøges alligevel en sammenlignende karakteristisk af de enkelte kolonier, kunne den rumme følgende:

VORSØ: Velundersøgt koloni med et stort antal arter af tilgængelige byttedyr. I føden har saltvandsarter fra det relativt artsrige sydvestlige Kattegat (jfr. Muus 1989) størst betydning, men ferskvandsarter fra bl. a. Det midtjyske Søhøjland spiller en supplerende rolle.
De 5 vigtigste arter: Ising, ålekvabbe, ulk, torsk og skrubbe.

SVANEGRUNDEN: Ligger i Det sydvestlige Kattegat kun 20 kilometer øst for Vorsø. I føden indgår saltvandsarter fra det omgivende hav, hvis artsrigdom stiger med dybderne mod øst.
De 5 vigtigste arter ?: Ising, ålekvabbe, torsk, ulk og skrubbe.

BRÆNDEGÅRD: Beliggende inde på Sydfyn ca. 8 kilometer fra Det sydfynske Øhav. I føden indgår overvejende saltvandsfisk fra den relativt artsfattige, vestlige del af Østersøen samt Øhavet. Ressourcerne af ferkvandsfisk er formentlig for begrænsede til at få større rolle.
De 5 vigtigste arter ?: Torsk, ulk, ålekvabbe, samt måske ål og sild (men data i 1980-83 materialet er små).

ORMØ: Placeret med muligheder for at dække både relativt lavvandede og artsfattige brakvandssamfund (med bl. a. hundestejle og aborre) i Smålandshavet samt forholdsvis artsrige, mere salte og dybe vandområder ved Storebælt. Endvidere nær en del større søer.
De 5 vigtigste arter ?: Torsk, ulk, ålekvabbe, ising og skrubbe.

Det fremgår af denne gennemgang, at de væsentligste forskelle mellem de 4 kolonier er, at Brændegård - kolonien afviger fra de øvrige ved tilsyneladende at mangle ising som byttedyr. Til gengæld har især denne koloni, men til en vis grad også Ormø, en større repræsentation af torsk end Svanegrunden og Vorsø.

På fig. 31 er på en oversigtslig måde søgt givet et helhedsbillede af fødevalget i de 4 kolonier i maj-juni 1983.

Med lidt forsigtighed kan der måske skimtes tendenser til fordelingsmønstre i dette forsøg på et øjebliksbillede. Isingen viser øjensynligt en tilknytning til de centrale, dybe dele af Kattegat. Ulken viser faldende værdier fra sydøst mod nordvest, mens det omvendte er tilfældet med ålekvabben. Torsken viser stigende værdier mod syd og ikke mindst sydvest. Skrubben følger stort set isingens forekomst, og den er relativt talrig i materialet i netop dette, klimatisk usædvanlige år.

Fig. 31. Den vægtmæssige betydning (i %) af hyppige fiskearter i maj-juni 1983 i henholdsvis Vorsø, Svanegrunden, Brændegård og Ormø kolonien. Signaturerne viser: 1=Ålekvabbe; 2=Ulk; 3=Ising; 4=Torsk; 5=Skrubbe; 6=Ål; 7=Sort Kutling; 8=Skalle o.l.; 9=Hundestejle; 10=Langtornet Ulk; 11=Sild.
(The percentual importance of prey species in weight of the food in May-June 1983 at Vorsø, Svanegrunden, Brændegård and Ormø).

8. Variation i byttedyrenes størrelse

På grundlag af databasens værdier for byttedyrenes månedlige længder på Vorsø er i fig. 32 illustreret nogle vigtige byttedyrs længdevariation gennem skarvernes ynglesæson. Der er alene anvendt data fra de to grundigt undersøgte år, 1980 og 1983.

Der kan iagttages følgende tendenser i dette materiale:

Torsk varierer i månedlige gennemsnitslængder mellem 20 og 27 cm. Der ses generelt faldende længder hos byttedyrene i løbet af den periode (februar-juni), hvor arten har størst betydning i den samlede føde. Herefter stiger længderne igen.

Ulk varierer månedligt kun lidt mellem 17 og 19 cm. Der er en svag tendens til, at de højeste værdier iagttages i slutningen af yngleperioden, hvor arten har ringe betydning som byttedyr.

Sild viser store udsving mellem 13 og 21 cm i byttedyrenes gennemsnitlige længde. De ædte sild repræsenterer maksimale længder i perioden, hvor de samtidig har størst betydning som byttedyr. Forholdet skyldes formentlig, at der er tale om gæstende bestande af gydende sild.

Ising varierer i gennemsnitslængde mellem 14 og 18 cm. Arten viser de største længder i føden i forårsmånederne og i september, mens de laveste værdier stort set er sammenfaldende perioden, hvori arten formentlig beskattes hårdest af skarverne.

Ålekvabbe varierer relativt lidt mellem 15 og 17 cm. I lighed med isingen viser den de største værdier i starten af skarvernes ynglesæson, hvorefter der sker fald i perioden med intensiv fouragering. For ålekvabbens vedkommende ligger de allerlaveste værdier imidlertid så sent som i juli-august.

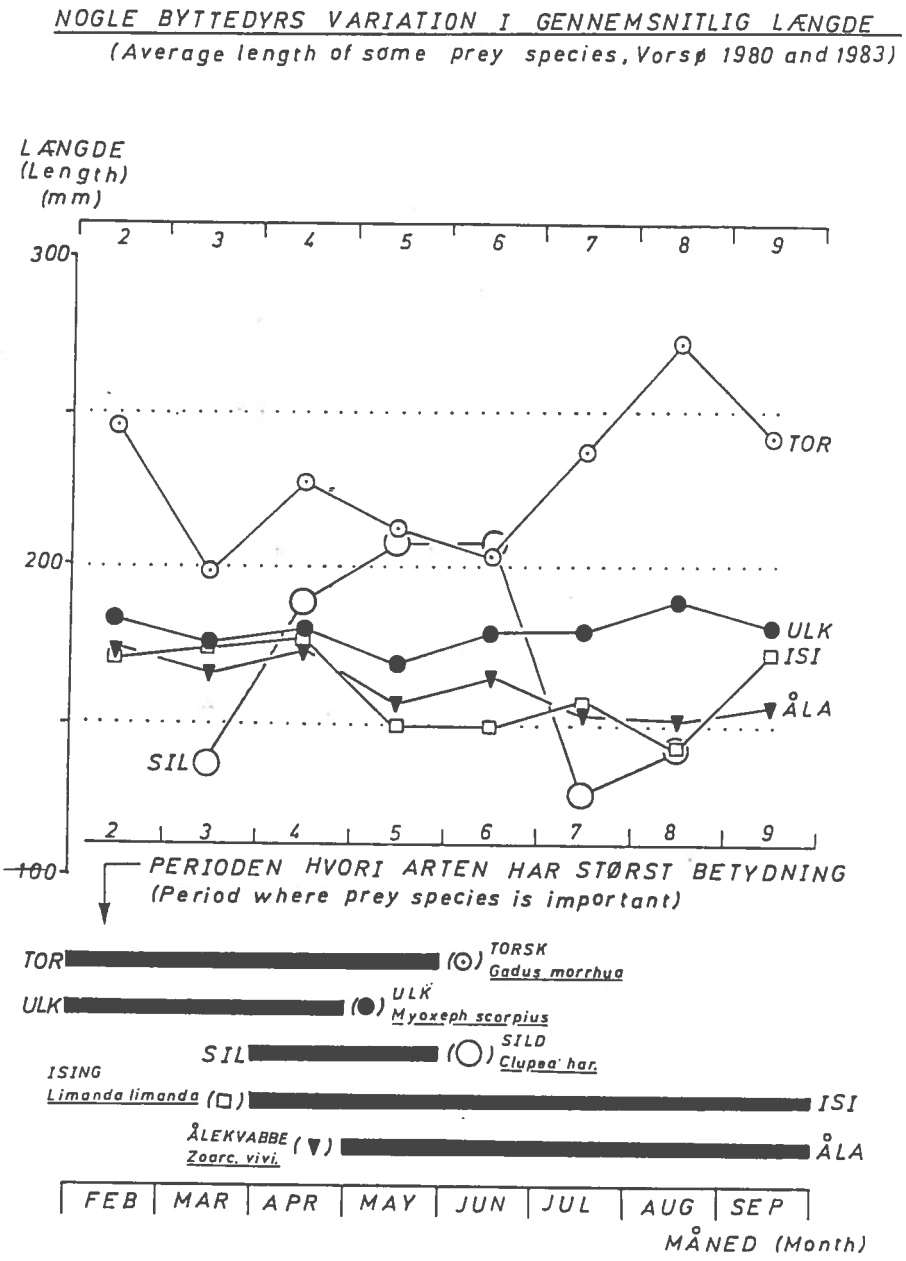


Fig. 32. Variationer i nogle byttedyrs gennemsnitlige længder gennem skarvens ynglesæson (februar-september) på Vorsø beregnet på grundlag af data fra 1980 og 1983. Forneden er angivet de perioder, hvor byttedyret har størst betydning.
(Variation in the average length of some prey species during the breeding season (February-September) of the cormorant on Vorsø. Data based on 1980 and 1983. Below the periods in which the prey species is most important in the food are shown).

9. Variation i gylpenes beregnede, mængdemæssige indhold

Gylpenes beregnede, mængdemæssige indhold repræsenterer den vægtmængde, der udgøres af summen af de byttedyrsvægte, som gylpets samlede antal otolither bidrager til.

Da otolither forekommer parvis, er den reelle vægt af fiskemængden eller skarvføden, som repræsenteres af det enkelte gylp i virkeligheden kun halvdelen af gylpets beregnede, mængdemæssige indhold. I denne rapport er der imidlertid overalt anvendt den summerede vægt af alle otolither (eller den "dobbelte vægt" af føden), hvilket sikrer sammenlignelige data i alle vurderinger.

I fig. 33 (jfr. bilag 13) er illustreret den månedlige variation i gylpenes beregnede, mængdemæssige indhold i henholdvis 1980 og 1983. Det fremgår, at der er stor forskel på de to år, og baggrunden herfor er søgt forklaret side 78 -79.

Selve variationen gennem sæsonen er dog stort set ens i de to år, hvilket giver formodning om, at mønstret afspejler basale processer, knyttet til ynglecyklus.

Generelt antages, at gylpene overvejende er afgivet af gamle fugle eller ikke ynglende ungfugle, men ikke redeunger fra samme år, der sjældent eller aldrig afgiver gylp (jfr. Keller 1993).

I februar og marts ligger gylpenes mængdemæssige indhold over sæsonens niveau, hvilket kunne tilskrives, at skarverne (og ikke mindst hunnerne) i denne fase optager forholdsvis meget føde hvert døgn med henblik på opbygning af energi til senere faser af ynglecyklus.

I maj måned (og måske april) ligger niveauet tilsvarende under middel, hvilket kunne tilskrives det tidsmæssige sammenfald med rugeperioden og tilstedeværelsen af helt små unger, altså en periode med relativ lavt energiforbrug hos de voksne fugle, hvor samtidig det maksimale antal voksne fugle til stede i kolonien.

I juni og ikke mindst juli er gylpenes mængdemæssige indhold over sæsonens niveau, hvilket stemmer godt overens med de gamle fugles stigende energibehov i forbindelse med fodringen af de opvoksende unger.

I august - september ligger den samlede gylpvægt under sæsonens niveau, hvilket er sammenfaldende med perioden, hvor fodringsforpligtelserne ebber ud, og de enkelte fugle vender tilbage til et mere basalt energiforbrug.

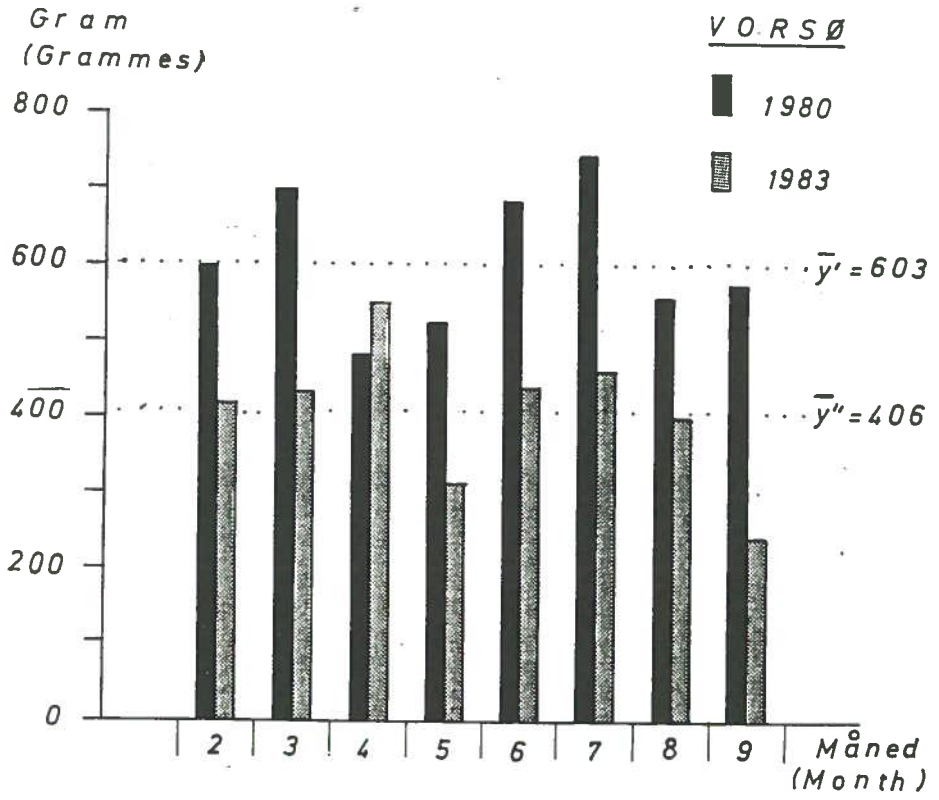


Fig. 33. Den månedlige variation på Vorsø (i henholdsvis 1980 og 1983) i skarvgylpenes mængdemæssige indhold beregnet på grundlag af otolithernes summerede fiskevægt. Den reelle skarvfødes vægt repræsenterer snarere ca. halvdelen af værdien. (Monthly variation on Vorsø (in 1980 and 1983) in the theoretical weight of food in every single pellet based on all otoliths. As otoliths are found in pairs the "real" weight is about half the value).

10. Sammenligning mellem skarvens føde på Vorsø i 1940-erne og i 1980-erne.

På grundlag af maveindhold fra ialt 365 analyserede skarver, indsamlet i perioden 1942 -1948, konkluderede Madsen & Spärck (1950), at skarvens hovedernæring i Danmark og på Vorsø (hvor over halvdelen af materialet var indsamlet) var: sild, ål, ålekvabber og torsk (jfr. afsnit 3.2 i denne rapport).

Sammenlignes resultaterne fra undersøgelserne i 1940-erne og fra 1980-erne kan følgende konkluderes - når der fokuseres på den væsentlige del af begge undersøgelser, som vedrører Vorsø-kolonien:

Sild og ål er siden 1940-erne forsvundet fra listen over skarvens vigtigste føde. Hvor disse arter i 1940-erne udgjorde henholds 21,8 % og 24,9 % af fødens vægt i sæsonen, så er værdierne i 1980-83 for sild 2,7 % og ål 1,1 % af den samlede fødes vægt.

Ulk og ising er siden 1940-erne blevet vigtige arter i føden. Hvor ulk i 1940-erne udgjorde 7,7 % af vægten af Vorsø-skarvernes føde, er den tilsvarende værdi i 1980-erne 26,8 %. I 1940-erne blev ising slet ikke nævnt i skarvens føde (og skrubbe udgjorde 6,4 % af vægten), men i 1980-83 udgjorde ising 27,2 % af fødens vægt på Vorsø (og skrubben 3,8 %).

Sort kutling er blevet en hyppig art i skarvens føde. Til trods for at sort kutling i 1940-erme slet ikke forekom i Vorsø-fuglenes maver, så indgik denne lille fisk i 1980-materialet med en frekvens på 26,8 % af alle gylp, mens den tilsvarende frekvens for sort kutling i mangelåret 1983 var 44,3 %. Vægtmæssigt udgjorde sort kutling kun 0,8 % af Vorsø-skarvernes føde i 1980-83 perioden, men arten havde betydning som en supplerende og alternativ ressource. I det for skarverne magre år 1983 udgjorde sort kutling således 1,7 % af fødens vægt, hvilket var 8 gange mere end i det mere normale år 1980 (hvor den udgjorde 0,2 %).

Bortset fra sild og torsk (og måske ål) er der øjensynligt mellem 1940-erne og 1980-erne sket fald i gennemsnitsvægten for nogle fiskearter i skarvens føde. Madsen og Spärck (1950) anfører, at gennemsnitsvægten for sild var knap 90 gram. Materialet fra 1980-83 viser en gennemsnitsvægt for sild på 93 gram, hvilket vel for Horsens Fjords gydesild viser uændrede forhold over en 40-årig periode. Torsk blev i 1940-erne anført med en gennemsnitsvægt på 125 gram. Tilsvarende værdi var i 1980-erne 154 gram. For ål, ålekvabbe og ulk er fra 1940-erne også nævnt en (skønnet ?) gennemsnitsvægt på 125 gram. De tilsvarende værdier i 1980-erne er henholdsvis, ål (89 gram - men 1980-ernes gennemsnitslængde er større end den (skønnede ?) fra 1940-erne, hvilket tyder på, at den i 1940-erne angivne værdi for ålenes vægt er for høj), ålekvabbe (17 gram) og ulk (91 gram).

Specielt det markante fald i værdierne for ålekvabbens vedkommende (som også støttes af, at gennemsnitlængden for artens byttedyr i samme periode er faldet fra "mindst 20 cm" til 15 cm) kunne tænkes at afspejle skarvens hårdere prædationstryk på arten i 1980-erne. Fremtidige undersøgelser vil belyse en sådan mulig antagelse.

Skarven tog i 1980-erne mindre fisk end i 1940-erne. Af undersøgelsen fra 1940-erne fremgår, at skarven normalt ikke tog fisk under 15 cm længde. Det må antages at indebære noget højere gennemsnitsværdier for arterne, men disse er desværre ikke oplyst.

Denne undersøgelse viser, at skarvens vigtigste byttedyr i 1980-erne gennemsnitligt målte 15 cm eller mere (f. eks. ulk: 18 cm; ising: 16 cm; ålekvabbe: 15 cm; og torsk: 23 cm). Disse mål indebærer, at en væsentlig andel af byttedyrene (jfr. f. eks. fig. 8, 11, 13 og 15) måler under 15 cm. Desuden indgår i 1980-ernes liste over byttedyrenes længder (jfr. bilag 11) bl. a. følgende arter med gennemsnitlængder under 15 cm: skrubbe, hundestejle, sort kutling, langtornet ulk, rødspætte, aborre, tobis, tangspræl, brisling, hork og havkaruds.

11. Skarven og fiskeriinteresser

I perioden 1980-83, som denne rapport beskriver gylpundersøgelser fra, var der mellem 2.000 og 5.000 par skarver her i landet (jfr. tabel 1, side 10). Hvis man på baggrund af situationen i 1983 i overslag anslår de danske skarvers fødeforbrug på årsbasis (hvor den overvejende del af bestanden er borte om vinteren), omfatter dette næppe over 1500 tons fisk ialt.

Fordeles disse fisk efter den vægtmæssige fordelingsnøgle, som 1980-83 undersøgelsernes fig. 29 (side 75) giver, vil det betyde følgende billede for de hyppigste arters vedkommende (se tabel 9):

Tabel 9. Sammenligning mellem den vægtmæssige fordeling (i tons) af skarvernes og det kommercielle fiskeris fangster i 1983. (Comparison of the catch (in tonnes) by cormorants and commercial fishery in Denmark in 1983)

Art (species)	Skarvens fangst (catch by cormorant)	Fiskeriets fangst (catch by fishery)
Ulk (*Myoxeph. scorpius*)	390	?
Ising (*Limanda limanda*)	360	9.213
Ålekvabbe (*Zoarc. viviparus*)	315	?
Torsk (*Gadus morrhua*)	255	179.147
Skrubbe (*Platich. flesus*)	45	5.949
Sild (*Clupea harengus*)	45	171.983
Ål (*Anguilla anguilla*)	15	2.003
Hvilling (*Merlang. merlang.*)	4,5	36.564
Rødspætte (*Pleur. platessa*)	4,5	29.948
Andre arter (other species)	66	1.394.070
Ialt (total)	1.500	1.828.877

Sammenligningen mellem fiskeriudbyttet i 1983 hos den danske bestand af skarver og det danske fiskeri (Fiskeriministeriets statistiske oplysninger) er imidlertid ikke retfærdig overfor fiskeriet, eftersom det totale fiskeris udbytte (bl. a. også i Nordsøen) sammenlignes med skarvens fiskeri i en overvejende kystnær del af de indre farvande.

Imidlertid foreligger der ikke fra begyndelsen af 1980-erne så detaljerede fangstoplysninger fra nogen del af de indre danske farvande, at det fra denne periode er rimeligt at forsøge en mere detaljeret vurdering af skarvens konkurrence med fiskeriet. Selv de grundige undersøgelser af Hofmann (1975) omkring Gylling Næs er vanskeligt sammenlignelige.

Mens der på den ene side ikke kan være tvivl om, at skarven lokalt ved åbne fiskeredskaber eller i begrænsede indvande kan forårsage betydelige skader på erhversmæssigt betydningsfulde fiskearter, så forekommer det på den anden side usikkert, om skarven i åbne havområder forringer det erhvervsmæssige fiskeri. Visse steder har skarven en slags genoprettende eller restaurerende funktion. Således tager den fortrinsvis de talrigste arter (f. eks. ulk, ising og ålekvabbe) der undertiden er konkurrenter til mindre almindelige, men økonomisk mere værdifulde fisk (f. eks. torsk, rødspætte og ål).

Det bør desuden bemærkes, at skarven generelt tager relativt små individer (mellem 10 og 20 cam lange) af de fleste kommercielt interessante arter (se fig. 34). For disse arters vedkommende gør den således ikke (i modsætning til mennesket) fortrinsvis indhug i de store individer, som er væsentlige for opretholdelse af den rutinerede, gydemodne bestand. Skarven viser dog også undtagelser fra denne strategi, f. eks. når den fanger sild, omend en væsentlig del af disse formentlig tages direkte fra bundgarnene.

MAKSIMALE, MINIMALE OG GENNEMSNITLIGE LÆNGDER AF BYTTEDYR FOR SKARVER, BASERET PÅ GYLP FRA YNGLEKOLONIER I PERIODEN 1980-83.

(Max., min. and average length of some prey species, 1980-83, taken by cormorants at Danish breeding colonies)

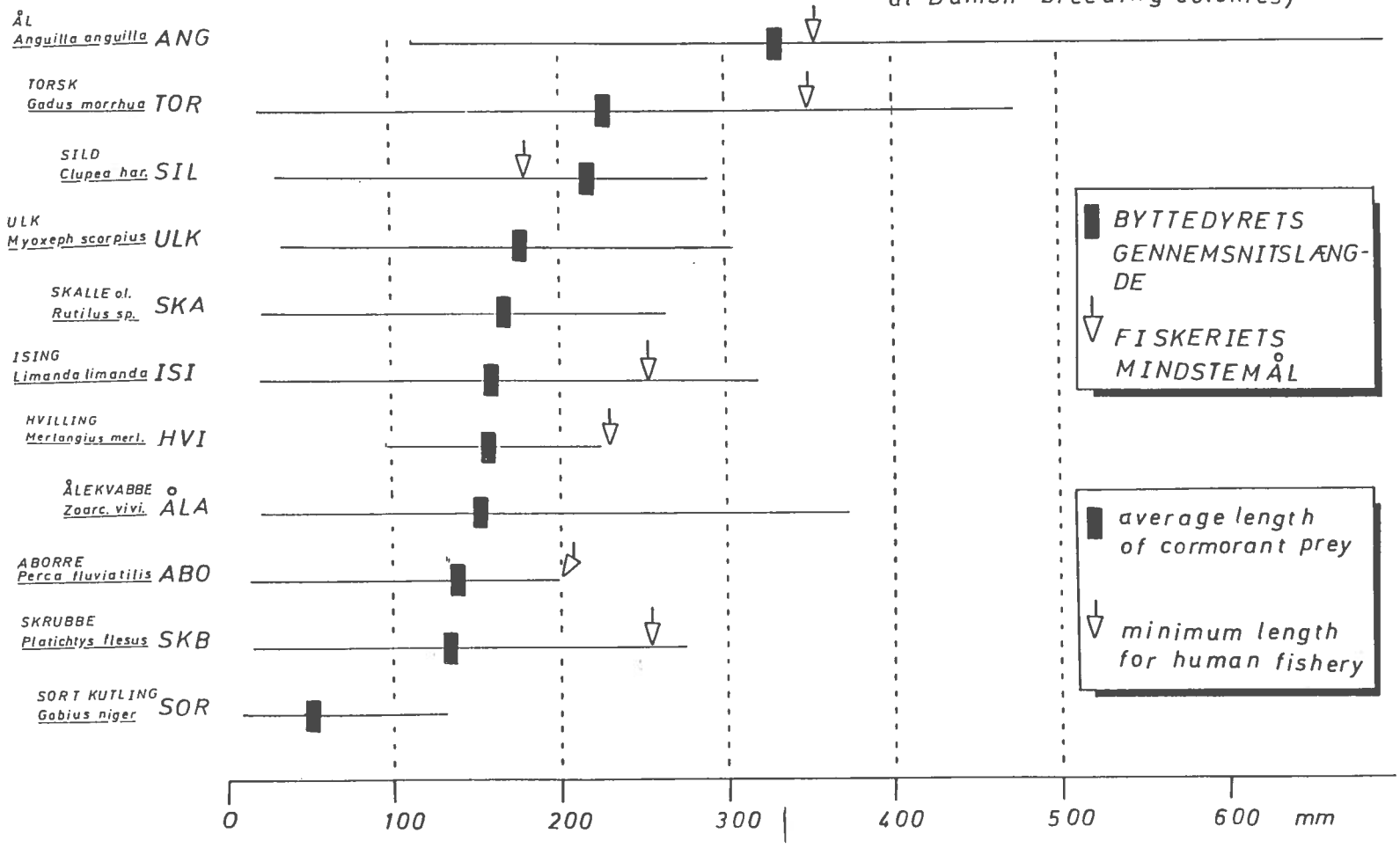


Fig. 34. Spredningen i længdefordeling samt den gennemsnitlige længde og fiskeriets mindstemål hos nogle byttedyr, baseret på det samlede gylpmateriale 1980-83.
(Variation in length and the average length of some prey species based on the total material of pellets from 1980-83)

11. SUMMARY IN ENGLISH

This report describes the food of the cormorant in Denmark in the early 1980's. The analysis is based on 1487 pellets collected during 1980-83 in four Danish breeding colonies (see table 1, page 10). Some data based on stomach analyses of cormorants drowned or shot at Arresø and Esrum Sø, Northern Sjælland, are also presented.

The distribution of the two subspecies P.c. sinensis (which has bred in Denmark since the Stone Age) and P. c. carbo (which is a common winter visitor from Norway) is described (see fig. 1).

International research on the food of the cormorant is shortly reviewed as well as the earlier Danish investigations. In table 2 (page 16) some of the results of Madsen & Spärck (1950) are summarized, presenting data from Vorsø in the 1940's.

Based on data presented in table 3 (page 19) and table 4 (page 20), the value of the so-called "alarm vomits" in food research is discussed. It is concluded that this method can give some indication of the food selection in a locality, but some species (for instance flatfish) tend to be highly under-represented.

The method used in collecting and analyzing the pellets as well as the possible errors and failures of the method are described on page 22-31.

The primary results from every month, year and colony are presented on page 40-67 and in the appendices 2-15.

As a supplement to this, some results of research based on 496 drowned cormorants from lake Arresø and 74 shot or drowned cormorants from lake Esrum Sø in Northern Sjælland are presented on page 68-73.

The overall picture showing the results of the total material of analyzed pellets is given in fig. 29 (page 75).

It is demonstrated that it makes a big difference whether the data presented refer to which percentage the prey species makes up of the weight of the food, or which percentage of the number of individuals. For ecological reasons data referring to weight are recommended.

The variation in the food composition and the number of prey species involved during the breeding season (from February to September, which was the typical breeding season for cormorants in Denmark in the 1970's and 1980's, when the population was still fairly small) is discussed on the basis of data primarily illustrated in fig. 7 (page 41), fig. 14 (page 51) and fig. 30 (page 77).

When single years are compared, there is a clear difference between 1980 and 1983 (see also fig. 33). The average length of common prey species is low in 1983; this is especially the case for the dab (Limanda limanda), which also is present in very low numbers. It is supposed that an extraordinarily high rainfall in late winther and spring (and notably in May) of 1983 caused a much larger outflow of brackich water from the Baltic than usual, which influenced the prey species dependent on salt water in the the relatively shallow waters near Vorsø in a negative way.

Differences in food composition between the single colonies are described on page 79-81 and for May-June 1983 illustrated in fig. 31 (page 81).

When the two investigations from the 1940's and the 1980's are compared some differencies are apparent: Herring (Clupea harengus) and eel (Anguilla anguilla) have lost their importance as prey species. Instead dab (Limanda limanda) and bull-rout (Myoxephalus scorpius) have become important species in the food. The dab was not even noticed in the material from the 1940's.

In the 1980's the black goby (Gobius niger) is also a quite new but marginal species in the diet of the Vorsø cormorants. Nevertheless, in the bad year of 1983 it made up 8 times as much of the food weight as in 1980.

In general the average length of most of the prey species has declined from the 1940's to the 1980's.

On pages 88-90 the potential competition between cormorant and human fishery is discussed. It is quite clear that many harmful effects of cormorant feeding can be demonstrated at for instance open pound-nets for herring or at lakes or ponds stocked with valuable fish species.

On the other hand it might still be an open question whether the cormorant in the open sea should be regarded harmful to the natural fish fauna. It is mentioned that the cormorant by taking the most numerous species will often act in restoring fish populations (towards a more natural representation of species), which have been altered drastically by human interference.

It is demonstrated (see fig. 34, page 90) that the cormorant normally catches smaller individuals than the fishermen of most fish species of commercial interest. In this way the cormorants spare the larger, experienced individuals in fish stocks, which part of the population is so important for sustaining a high reproduction capacity in fish species.

12. LITTERATUR

Boer, H. de, 1972: De voedselbiologie van de Aalscholver. - Rapport, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

Drent, R., Ebbinge, B. & Weijand, B., 1981: Balancing the energy budgets of arctic-breeding geese throughout the annual cycle: a progress report. - Verh. orn. Ges. Bayern 23: 239-264.

Duffy. D. C. & Laurenson, L. J. B., 1983: Pellets of the cape cormorant as indicators of diet. - Condor 85: 305-307.

Gregersen, J., 1982: Skarvens kyster. - Bygd, Esbjerg.

Gregersen, J., 1990: Overvågning af skarver 1989. - Naturovervågningsrapport, Skov- og Naturtysrelsen, Miljøministeriet.

Gregersen, J., 1992: Overvågning af skarver 1990 og 1991. - Naturovervågningsrapport, Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Gremillet, D. & Schmid, D, 1993: Zum Nahrungsbedarf des Kormorans Phalacrocorax carbo sinensis. - Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Natur, Umwelt und Landesentwicklung des Landes Schleswig-Holsteins, Kiel.

Halberg, K., 1984: Vorsø, Årsrapport over observationer 1983. - Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet.

Hald-Mortensen, P., 1986: Cormorants Phalacrocorax carbo in Denmark. - In: Larsson, T. (ed.). Cormorants in Northern Europe. Proceedings from the meeting at

Falsterbo, Sweden, September 26-27, 1985. Naturvårdsverket, Solna.

Hald-Mortensen, P., 1988: Skarverne på Vorsø (i) Naturpejlinger - 16 undersøgelser af planter og dyr på danske naturreservater. - Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet, København.

Hald-Mortensen, P., 1993: Skarverne på Vorsø. - Horsens Ren Fjord, Nyhedsbrev nr. 2: 21-34.

Hansen, K., 1980: Skarven. - Skarv Naturforlag, Holte.

Hoffman, E., 1975: Fiskeribiologiske undersøgelser ved Gylling Næs 1975. - Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser.

Härkönen, T., 1986: Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northeast Atlantic. - Danbiu Aps. København.

Härkönen, T., 1988: Food-habitat relationship of harbour seals and black cormorants in Skagerrak and Kattegat. - J. Zool. Lond. 214: 673-681.

Johnsson, B., 1977: Skarverne och yrkesfisket i södra Kalmarsund. - Statens Naturvårdsverk (63 pp.). Solna.

Keller, T., 1993: Untersuchungen zur Nahrungsökologie von in Bayern uberwinternden Kormoranen Phalacrocorax carbo sinensis. - Ornithologische Verhandlungen 25: 82

Kieckbusch, J.J., 1993: Beobachtungen zur Nahrungswahl des Kormorans (Phalacrocorax carbo sinensis) in der Umgebung des Naturschutzgebietes "Oehe-Schleimünde". - Seevögel 14: 19-22.

Kjærbølling, N., 1852: Danmarks Fugle. - Kjøbenhavn.

Lack, D., 1971: Ecological isolation in birds. - Blackwell. Oxford and Edinburgh.

Laufer, B., 1931: The domestication of the cormorant in China and Japan. - Field Museum of Natural History. Publication 300: 200-261.

Løppenthin, B., 1967: Danske ynglefugle i fortid og nutid. - Odense Universitetsforlag.

Madsen, H., 1946: Skarvens (Phalacrocorax carbo sinensis) nyindvandring til Danmark. - Dansk Ornith. Foren. Tidsskr. 40: 1-13.

Madsen, J. & Spärck, R., 1950: On the feeding habits of the Southern Cormorant (Phalacrocorax carbo sinensis) in Denmark. - Dan. Review Game Biology 1:3: 45-75.

Marteijn, E.C.L. & Dirksen, S., 1991: Cormorants Phalacrocorax carbo sinensis feeding in shallow eutrophic freshwater lakes in The Netherlands in the nonbreeding period: prey choice and fish consumption. In: Eerden, M.R. van & Zijlstra, M. (eds.). Proc. workshop 1989 on Cormorants Phalacrocorax carbo. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad.

Mellin, M. & Martyniak, A., 1991: Food composition of the Cormorant Phalacrocorax carbo sinensis in north-eastern Poland; preliminary results. In: Eerden, M.R. van & M. Zijlstra (eds.). Proc. workshop 1989 on Cormorants Phalacrocorax carbo. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad.

Morel, P. & Hausmann, S., 1989: Erste Resultate von Untersuchungen an Gewollen von Kormoranen (Phalacrocorax carbo) am Rhein bei Basel (Kembs). - 119. Jahresbericht der Ornithologischen Geseelschaft Basel 1989: 27-32.

Muus, B.J., 1989: Havfisk. Gad, København.

Müller, R., 1986: Die Nahrung des Kormorans (Phalacrocorax carbo sinensis) am Bodensee. - Schweiz. Fischereiwissenschaft 3, Nr. 1.

Nielsen, E., 1977: The development of the fishery in lake Arresø with special reference to the bream population (Abramis brama L.) - Danish Limnology, Reviews and Perspectives 17: 27-35.

Rosenørn, S. & Lindhardt, K., 1991: Dansk Vejr i 100 år. - København.

Schratter, D. & Trautmannsdorff, J., 1993: Kormorane Phalacrocorax sinensis and Donau und Enns in Österreich: Analyse der Speiballen. - Orn. Verhandl. 25: 129-150.

Steven, G. A., 1933: The food consumes by Shags and Cormorants around the shores of Cornwall (England)- - J. Mar. Biol. Assoc. 19.

Suter, W., 1991: Food and feeding of Cormorants Phalacrocorax carbo wintering in Switzerland. In: Eerden, M.R. van & Zijlstra, M. (eds.). Proc. workshop 1989 on Cormorants Phalacrocorax carbo. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad.

Van Dobben, W. H., 1952: The food of the Cormorant in the Netherlands. - Ardea 40: 1-63.

Vaurie, C., 1965: The Birds of the Palearctic Fauna. Non-Passeriformes. - Witherby, London.

Veldkamp, R., 1991: Colony developmant and food of Cormorants Phalacrocorax carbo sinensis at Wanneperveen. In: Eerden, M.R. van & M. Zijlstra (eds.). Proc. workshop

1989 on Cormorants Phalacrocorax carbo. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad.

Voous, K.H., 1960: Atlas of European Birds. Nelson, London.

Voslamber, B., 1988: Visplaatskeuze, foerageerwijze en voedselkeuze van Aalscholvers Phalacrocorax carbo in het Ijsselmeergebied in 1982. - Flevobericht nr. 286. Rijksdienst voor de Ijsselmeerpolders, Lelystad.

Worthmann, H. & Spratte, S., 1987: Nahrungsuntersuchungen am Kormoran (Phalacrocorax carbo). Die Auswirkungen der Kormorane auf die schleswig-holsteinische Binnenfischerei. - Fischereiamt des Landes Schleswig-Holstein.

Zimmermann, H., 1984: Zur Nahrung des Kormorans an den Fischteichen der Lewitz. Naturschutzarbeit in Mecklenburg 27: 100-103.

BILAG 1 (APPENDIX 1):

Antal talte skarver under 10 flytællinger i 1980-1983. (data indsamlet af afdøde Flemming Christensen)

(The number of registrated cormorants during 10 aerial surveys ind 1980-1983 - data collected by the late Flemming Christensen)

Dato : (date)	25.7.80	27.12.80	28.3.81	7.5.81	10.6.81
Lokalitet: (Locality)					
1:	10	113	80	7	0
2:	182	42	700	175	19
3:	3	3	0	16	0
4:	206	0	142	275	80
5:	362	45	440	470	279
6:	637	0	7	84	524
7:	66	35	22	102	33
8:	138	0	40	15	10
	1242	238	1431	1144	945

	7.11.81	28.12.81	7.3.82	21.7.82	23.1.83
1:	111	311	214	-	469
2:	730	787	413	125	401
3:	0	78	702	0	184
4:	0	8	0	326	61
5:	4	365	831	839	82
6:	0	0	0	602	4
7:	0	209	0	15	66
8:	9	77	7	168	34
	845	1524	2167	2075	1301

(Fortsættes (to be continued)):

BILAG 1 (APPENDIX 1): (fortsat (continued))

Lokaliteternes navne og udstrækning (the names and areas of the localities):

1: Djurslands sydkyster mellem Aarhus og øen Hjelm.
(The Southern coasts of Djursland between Aarhus and the island of Hjelm)

2: Samsø med nærliggende øer mod nordøst.
(The island of Samsø and nearby islands towards Northeast)

3: Tunø og Tunø Knob.
(The island of Tunø and the reef Tunø Knob)

4: Kysten med nærliggende småholme mellem Aarhus og Horsens Fjord (Gylling Næs).
(The coast and small islets between Aarhus and Horsens Fjord)

5: Øerne Endelave, Møllegrunden og Svanegrunden med omgivelser.
(The islands of Endelave, Møllegrunden and Svanegrunden and surrounding waters)

6: Horsens Fjord området.
(The Horsens Fjord area)

7: Kysten mellem Horsens Fjord (Snaptun) og Lillebælt (inklusive Vejle Fjord).
(The coast between Horsens Fjord and the Little Belt)

8: Kysten mellem Lillebælt og Nordfyn (Nærå Strand).
(The coast between Little Belt and Northern Funen (Nærå Strand)

BILAG 2 (APPENDIX 2):

Samlet vægt (i gram) af byttedyr fordelt på måneder, Vorsø 1980.
(Total weight (in grammes) of the prey species, Vorsø 1980.
Translated species names are in appendix 18).

ART (Species)	MÅNED (Month) 2	3	4	5	6	7	8	9	Total
ISING	12480	17825	23332	12893	4492	12578	18511	6857	108986
ULK	23945	23548	18415	12246	1908	3265	4527	88	96552
TORSK	4596	4320	5703	8257	2146	2344	6529	1987	35882
ÅLEKVA.	430	1969	2665	3101	1420	2457	7465	4422	23929
SILD	0	40	8275	3557	0	0	130	0	12002
SKRUBBE	262	289	567	1387	0	686	1719	4314	9224
SKALLE	0	0	259	811	0	1140	492	0	2702
ÅL	0	647	0	71	0	0	280	308	1306
HVILLING	0	10	92	672	153	97	101	33	1158
LAN.ULK	179	449	19	58	25	6	258	44	1038
HUNDEST.	198	55	14	173	75	36	234	18	804
RØDSPÆT.	0	0	0	130	0	223	319	99	771
ABORRE	0	0	0	277	0	0	0	0	277
SORT KUT.	11	38	23	251	48	69	121	21	582
KULLER	0	0	0	0	0	0	342	0	342
TOBISKG.	0	24	26	11	0	14	192	39	306
TOBIS	0	0	2	110	0	0	15	0	127
TANGSPR.	0	9	0	36	4	0	59	8	115
HORK	0	0	7	52	0	0	0	0	59
SANDKUT.	1	27	0	10	0	5	0	0	44
20 arter	42102	55674	59764	44103	10272	22974	43368	18236	296512

BILAG 3 (APPENDIX 3):

Samlet vægt (i gram) af byttedyr i marts og juni, Vorsø 1981.
(Total weight (in grammes) of all prey species, Vorsø 1981.
Translated species names are in appendix 18).

ART (Species):	MÅNED (Month): 3	6	Total
ULK	2.432	3.163	5.595
ISING	1.327	2.808	4.135
TORSK	2.155	1.538	3.693
ÅLEKVABBE	1.302	2.337	3.638
SILD	87	613	700
HUNDESTEJLE	422	47	469
LANGTORNET ULK	217	212	429
KULLER	0	323	323
TOBIS	0	287	287
SKRUBBE	0	159	159
RØDSPÆTTE	0	145	145
HVILLING	0	132	132
SORT KUTLING	20	38	58
ÅL	49	0	49
TANGSPRÆL	0	25	25
SANDKUTLING	1	6	7
HORK	0	2	2
17 arter	8.017	11.829	19.846

BILAG 4 (APPENDIX 4):

Samlet vægt (i gram) af byttedyr fra Vorsø, 15. maj 1982.
(Total weight (in grammes) of all prey species, Vorsø, May 1982.
Translated species names are in appendix 18).

ART (Species):	DATO (Date): 15.5.1982
ISING	4.199
TORSK	3.185
ÅLEKVABBE	2.398
ULK	1.417
SKRUBBE	422
KULLER	411
HUNDESTEJLE	409
SKALLE	355
SILD	189
BRISLING	161
TOBISKONGE	103
LANGTORNET ULK	89
SORT KUTLING	42
TANGSPRÆL	23
TOBIS	19
SANDKUTLING	9
16 arter	13.431

BILAG 5 (APPENDIX 5):

Samlet vægt (i gram) af byttedyr fordelt på måneder, Vorsø 1983
(Total weight (in grammes) of all prey species, Vorsø 1983.
Translated species names are in appendix 18).

ART (Species):	MÅNED (Month): 2	3	4	5	6	7	8	9	Total
ÅLEKVA.	2758	8489	9154	11779	22823	11434	10364	1079	77881
ULK	2987	11296	13594	2516	7037	4895	4840	753	47919
ISING	83	3338	7398	1738	9541	8815	3894	0	36214
TORSK	3157	7332	8732	3552	3035	4888	4427	65	35188
SKRUBBE	71	0	753	812	2792	4054	2657	542	11681
ÅL	0	14	48	0	4063	532	386	0	5043
SORT KUT.	338	424	272	404	1858	330	208	75	3908
SKALLE	0	0	151	2055	879	0	556	226	3867
HUNDEST.	0	56	64	873	1040	936	711	184	3864
LAN.ULK	194	226	660	579	364	221	212	48	2504
SILD	0	147	210	671	953	11	81	0	2073
RØDSPÆT.	0	133	0	323	181	15	45	65	762
HVILLING	0	0	0	180	196	209	43	0	628
TOBISKG.	0	21	76	29	368	25	16	0	535
SANDKUT.	5	156	210	62	17	12	3	0	464
TANGSPR.	0	36	56	129	47	18	34	0	319
TOBIS	0	3	46	82	134	0	34	0	299
FIRTR. HK.	0	0	111	0	0	0	0	0	111
BERGGYLT	0	0	0	96	0	0	0	0	96
GEDDE	0	0	0	0	0	0	0	89	89
ABORRE	0	0	0	11	0	0	60	11	82
BRISLING	0	19	8	29	0	0	0	0	56
GLYSE	35	0	0	0	0	0	0	0	35
HORK	0	0	4	2	2	0	22	0	30
HAVKARUDS	0	0	0	13	0	17	0	0	30
NØGENTOB.	0	0	0	0	23	0	0	0	23
26 arter	9628	31688	41547	25935	55354	36412	28594	4544	233702

BILAG 6 (APPENDIX 6):

Samlet vægt (i gram) af byttedyr i maj, Svanegrunden 1983.
(Total weight (in grammes) of all prey species, Svanegrunden 1983. Translated species names are in appendix 18).

ART (Species):	DATO (Date): 26.5.1983
ISING	7.290
ÅLEKVABBE	5.143
TORSK	2.549
SKRUBBE	847
ULK	833
ÅL	365
LANGTORNET ULK	177
RØDSPÆTTE	145
TANGSPRÆL	79
SORT KUTLING	65
TOBIS	32
TOBISKONGE	16
HUNDESTEJLE	11
SANDKUTLING	5
14 arter	17.557

BILAG 7 (APPENDIX 7):

Samlet vægt (i gram) af byttedyr i kolonien ved Brændegård, juni 1980 og marts 1983.

(Total weight (in grammes) of all prey species in the Brændegaard colony, June 1980 and March 1983. Translation of species names is in appendix 18).

ART (Species):	DATO (Date): 23.3.1983	7.6.1980	Total
TORSK	10.037	12.753	22.790
ULK	10.337	7.620	17.957
ÅLEKVABBE	1.146	7.245	8.391
ÅL	30	578	608
SILD	247	251	498
SKALLE	0	479	479
LANGTORNET ULK	318	61	379
HUNDESTEJLE	126	68	194
TOBIS	0	110	110
SORT KUTLING	37	72	109
ISING	0	66	66
BRISLING	0	58	58
RØDSPÆTTE	0	41	41
TANGSPRÆL	6	34	40
SKRUBBE	0	11	11
SANDKUTLING	0	6	6
16 arter	22.284	29.453	51.737

BILAG 8 (APPENDIX 8):

Samlet vægt (i gram) af byttedyr fra Ormø, marts, juni og juli 1983.

(Total weight (in grammes) of all prey species in the Ormø colony, March, June and July 1983. Translated species names are found in appendix 18).

ART (Species):	DATO (Date): 28.3.1983	7.6.1983	27.7.1983	Total:
TORSK	9.692	2.232	5.587	17.511
ULK	8.012	2.972	4.587	15.847
ÅLEKVABBE	567	1.083	6.266	7.916
ISING	2.353	1.469	2.408	6.230
SKRUBBE	1.006	470	387	1.863
HUNDESTEJLE	684	85	450	1.219
ABORRE	0	0	382	382
ÅL	0	227	30	257
SILD	130	0	0	130
SORT KUTLING	0	29	62	91
LANGTORNET ULK	45	4	0	49
TANGSPRÆL	0	0	30	30
TOBISKONGE	0	0	26	26
TOBIS	12	0	6	18
SANDKUTLING	0	0	1	1
15 arter	22.501	8.571	20.498	51.570

BILAG 9 (APPENDIX 9):

Den totale vægtmængde af byttedyr i hele materialet fra 1980-1983. Arterne er nævnt efter vægtmæssig betydning i føden.
(The total biomass of prey, calculated on the total material of pellets, 1980-83. Translation of species names in appendix 18).

Art (Species)	Total vægt i føde (gram) (weight of prey (grammes))	Procent (percentage)
1. ULK	200.759	26,3
2. ISING	184.736	24,2
3. ÅLEKVABBE	162.166	21,2
4. TORSK	125.717	16,5
5. SKRUBBE	25.776	3,4
6. SILD	20.932	2,7
7. SKALLE	8.131	1,1
8. ÅL	7.638	1,0
9. HUNDESTEJLE	6.969	0,9
10. SORT KUTLING	5.214	0,7
11. LANGTORNET ULK	4.989	0,6
12. HVILLING	2.159	0,3
13. RØDSPÆTTE	2.053	0,3
14. TOBISKONGE	1.188	0,2
15. KULLER	1.076	0,1
16. ABORRE	1.048	0,1
17. TOBIS	953	
18. TANGSPRÆL	678	
19. BRISLING	275	
20. FIRTRÅDET HAVKVABBE	222	
21. HORK	116	
22. BERGGYLT	96	
23. GEDDE	89	
24. HAVKARUDS	43	
25. GLYSE	35	
26. NØGENTOBIS	23	
	763.742	

BILAG 10 (APPENDIX 10):

Gennemsnitsvægt, samt minimums- og maksimumsvægte for skarvens mere almindelige byttedyr. Arterne er arrangeret efter deres vægtmæssige betydning i skarvens føde, baseret på hele materialet 1980-83. Beregning er foretaget på grundlag af otolither. (Average weight, and minimum and maximum weight (based on otoliths) for some prey species. The species are mentioned in order of importance in the total prey biomass (based on the total material 1980-83). Translated species names are in appendix 18)

ART (Species)	Minimum vægt (Minimum weight)	Gennemsnit (Average weight)	Maksimum vægt (Maximum weight)
1. ULK	1	91	455
2. ISING	?	54	390
3. ÅLEKVABBE	?	17	419
4. TORSK	2	154	814
5. SKRUBBE	2	53	235
6. SILD	2	93	199
7. SKALLE	4	65	200
8. ÅL	3	89	623
9. HUNDESTEJLE	?	3	?
10. SORT KUTLING		4	33
11. LANGTORNET ULK	1	20	204
12. HVILLING	5	28	82
13. RØDSPÆTTE	4	26	112
14. TOBISKONGE	2	12	28
15. KULLER	160	215	411
16. ABORRE	4	39	150
17. TOBIS	1	10	35
18. TANGSPRÆL	3	5	8
19. BRISLING	3	14	28
20. HORK	?	4	10
21. HAVKARUDS	8	11	13

BILAG 11 (APPENDIX 11):

Gennemsnitslængde, samt minimums- og maksimumslængder for skarvens mere almindelige byttedyr i de analyserede gylp. Arterne er arrangeret efter deres vægtmæssige betydning i skarvens føde, baseret på hele materialet 1980-83.

(Average length, and minimum and maximum length for some more common prey species. The names of the species translated to English and latin are in appendix 18).

ART (Species)	Minimum længde (mm)	Gennemsnit (mm)	Maksimum længde (mm)
1. ULK	26	177	301
2. ISING	10	159	320
3. ÅLEKVABBE	?	153	378
4. TORSK	10	226	472
5. SKRUBBE	15	134	277
6. SILD	?	218	289
7. SKALLE	?	167	264
8. ÅL	112	331	689
9. HUNDESTEJLE	?	45	?
10. SORT KUTLING	?	46	131
11. LANGT. ULK	49	108	238
12. HVILLING	93	157	223
13. RØDSPÆTTE	51	132	230
14. TOBISKONGE	86	152	202
15. KULLER	158	207	376
16. ABORRE	?	139	198
17. TOBIS	68	134	202
18. TANGSPRÆL	?	139	217
19. BRISLING	78	115	145
20. HORK	43	73	94
21. HAVKARUDS	80	93	160

BILAG 12 (APPENDIX 12):

De 4 vigtigste fiskearters beregnede, månedlige gennemsnitslængde på Vorsø i henholdsvis 1980 og 1983. Nedenunder er vist den reelle og procentiske ændring i gennemsnitslængden fra 1980 til 1983 på henholdsvis årsbasis og i den vigtige fouragerings-periode mellem april og juli (jfr. fig. 6)

(The calculated average length of the four most important fish species on Vorsø in 1980 and 1983. In the next table is shovn the real and percentual change in average weight from 1980 to 1983 on a yearly basis and in the important foraging period between April and July. Translation of species names is in appendix 18)

ART (Species)		Måned (Month) 2	3	4	5	6	7	8	9	Gennemsnit (Average)
ISING	80	196	157	193	175	162	180	171	186	177,7
ISING	83	145	189	157	120	134	130	111	155	142,6
ULK	80	183	173	179	181	175	182	183	182	179,8
ULK	83	183	176	178	155	181	175	193	179	177,5
ÅLEKV.	80	188	170	192	160	167	146	150	159	166,5
ÅLEKV.	83	156	161	151	152	160	158	150	150	154,8
TORSK	80	265	205	246	210	200	217	259	303	238,1
TORSK	83	224	191	207	213	205	256	285	180	220,1

Ændring af gennemsnitlig længde (change of average length):

	ÅRSBASIS		April - Juli	
ISING	- 34,9 mm	(- 19,7 %)	- 42,2 mm	(- 23,8 %)
ULK	- 2,3 mm	(- 1,3 %)	- 7,0 mm	(- 3,9 %)
ÅLEKVABBE	- 11,7 mm	(- 7,0 %)	- 11,0 mm	(- 6,6 %)
TORSK	- 18,0 mm	(- 7,6 %)	+ 2,0 mm	(+ 0,9 %)

BILAG 13 (APPENDIX 13):

Den beregnede, månedlige gennemsnitsvægt (i gram) af den samlede mængde byttedyr pr. gylp pr. måned på Vorsø i henholdsvis 1980 og 1983. Den reelle vægt af fiskeføden i gylpene er formentlig knap det halve, eftersom otolitherne forekommer parvis i fiskene.
(The average and calculated weight (in grammes) of prey in pellets from the Vorsø colony between February and September in 1980 and 1983. The real weight of the food content in the pellets is assumed to be about half of the values given, as otoliths appears in pairs).

År (Year)	Måned (Month): 2	3	4	5	6	7	8	9	Gennemsnit (Average):
1980	590	693	456	540	680	740	552	573	603
1983	413	433	550	312	439	458	398	242	406

BILAG 14 (APPENDIX 14):

Det totale antal fiskearter, der månedligt forekommer i gylpene fra Vorsø i henholdsvis 1980 og 1983. Desuden er anført antallet af arter, som udgør mere end 2 % af fødens samlede vægt.
(The total number of fish species, which on Vorsø monthly are represented in pellets in the years 1980 and 1983. Furthermore the number of species, which represents more than 2 % of the total weight of the food in the specific month, is indicated).

Måned (Month):	1980 Alle arter (all species)	1980 > 2 %	1983 Alle arter (all species)	1983 > 2 %	Gennemsnit Alle (all)	Gennemsnit > 2 %
FEB	9	3	9	5	9,5	4,0
MAR	14	4	16	5	15,0	4,5
APR	14	5	19	5	16,5	5,0
MAJ	19	6	22	9	20,5	7,5
JUN	9	4	20	7	14,5	5,5
JUL	14	6	16	6	15,0	6,0
AUG	18	5	20	6	19,0	5,5
SEP	13	4	12	6	12,5	5,0
Gennemsnit: (Average value)	13,8	4,6	16,8	6,1	15,3	5,4

BILAG 15 (APPENDIX 15):

Det totale antal otolither i materialet fra 1980-83, fordelt på fiskearter. Fiskene er opført efter faldende hyppighed.
(The fish species and total number of otoliths from 1980-83. Translation of the species names is in appendix 18).

ART (Species):	Antal otolither (øresten) (Number of otoliths):	Procent (Percentage)
1. ÅLEKVABBE	10.698	32,95
2. SORT KUTLING	6.531	20,12
3. HUNDESTEJLE	5.951 (*	18,33
4. ISING	4.336	13,36
5. ULK	2.217	6,83
6. TORSK	817	2,52
7. SKRUBBE	488	1,50
8. LANGTORNET ULK	246	0,76
9. SILD	224	0,69
10. SANDKUTLING	215	0,66
11. TANGSPRÆL	146	0,45
12. SKALLE	135	0,41
13. TOBISKONGE	98	0,30
14. TOBIS	98	0,30
15. ÅL	86	0,26
16. RØDSPÆTTE	80	0,25
17. HVILLING	76	0,23
18. ABORRE	27	0,08
19. HORK	27	
20. BRISLING	20	
21. KULLER	5	
22. GEDDE	4	
23. HAVKARUDS	4	
24. BERGGYLT	2	
25. NØGENTOBIS	2	
26. GLYSE	1	
	32.463	

(* baseret på talte pigge, divideret med 3)-(* based on spikes)

BILAG 16 (APPENDIX 16):

Vægtmæssig fordeling (i gram) af byttet i maver af 496 druknede (i ålebundgarn) skarver fra Arresø 1983-86, månederne juli-september. Materialet er fordelt på køn samt på henholdsvis mellemskarv (ialt 432 stk.) og storskarv (ialt 64 stk). Ved de enkelte fiskearter refererer min., max. og gennemsnitsvægt til den pågældende fiskerarts samlede vægtmængde i maveindholdet. (The weight distribution (in grammes) of the prey species found in 496 drowned (in poundnets) cormorants from Arresø 1983-86 (July-Sept.). The material is separated on sexes as well as on the subspecies of sinensis (432 individuals) and carbo (64 individuals). Translated species names can be found in appendix 18).

ART (Species)	MIN. VÆGT (min. weigth)	GNSNT. VÆGT (average)	MAX. VÆGT (max. weigt)	TOTAL VÆGT (total)
P.c.sinensis 210 hunner (females) (47 (22,4 %) empty stomach):				
BRASEN:	7	64	200	4.581
ALM. SKALLE	10	38	100	963
ÅLEKVABBE	10	55	185	494
HORK	7	29	35	178
SANDART	10	26	50	79
GEDDE	10	22	33	43
HUNDESTEJLE	5	13	20	25
				6.363
P.c.sinensis 212 hanner (males) (45 (21,2 %) with empty stomach):				
BRASEN	5	78	300	5.250
ALM. SKALLE	10	35	90	315
ÅLEKVABBE	50	75	105	225
HORK	10	15	20	45
SANDART	60	60	60	60
TORSK	-	-	-	-
ÅL	-	-	-	-
HUNDESTEJLE	-	-	-	-
				6.005

Fortsættes (to be continued):

BILAG 16 (APPENDIX 16) (Fortsat (continued)):

ART (Species)	MIN. VÆGT (min. weigth)	GNSNT. VÆGT (average)	MAX. VÆGT (max. weigt)	TOTAL VÆGT (total)
P. c. carbo 36 hunner (females) (17 (47 %) with empty stomach):				
BRASEN	25	63	110	315
ALM. SKALLE	8	57	170	283
ÅLEKVABBE	15	43	80	173
HORK	8	14	25	43
ABORRE	20	25	30	50
ÅL	30	30	30	30
SORT KUTLING	10	10	10	10
HUNDESTEJLE	10	10	10	10
				914
P. c. carbo 28 hanner (males) (13 (46 %) with empty stomach):				
BRASEN	30	90	200	812
ALM. SKALLE	35	37	38	73
ÅL	40	40	40	40
HORK	20	20	20	20
HUNDESTEJLE	5	5	5	5
				950

BILAG 17 (APPENDIX 17):

Den vægtmæssige fordeling (i gram) af byttedyr i maveindhold hos 74 skudte eller druknede skarver fra Esrum Sø 1983-86 i månederne juli-september. Der er foretaget en adskillelse af materialet på køn. Ved de enkelte fiskearter refererer min., max. og gennemsnitsvægt til den pågældende fiskearts samlede vægtmængde i maveindholdet. Alle skarverne var formentlig mellemskarver (Phalacrocorax carbo sinensis).

(The weight distribution (in grammes) of the prey species found in 74 shot (with license) or drowned (in poundnets) cormorants from Lake Esrum 1983-86. The material is only separated sexes and most, if not all the individuals belonged to the subspecies sinensis. Translated species names can be found in appendix 18).

ART (Species)	MIN. VÆGT (min. weigth)	GNSNT. VÆGT (average)	MAX. VÆGT (max. weigt)	TOTAL VÆGT (total)
27 hunner (females) (9 (33 %) with empty stomach):				
ABORRE	5	26	100	220
ALM. SKALLE	30	103	175	205
ÅL	3	63	100	188
RUDSKALLE	130	130	130	130
GEDDE	40	40	40	40
HORK	15	15	15	15
				798
47 hanner (males) (11 (23 %) with empty stomach):				
ÅL	50	114	240	800
ABORRE	15	46	100	275
HORK	10	35	60	70
ALM. SKALLE	30	30	30	60
GEDDE	60	60	60	60
				1265

BILAG 18 (APPENDIX 18):

Fortegnelse (i alfabetisk orden) over danske, engelske og latinske navne på de i rapporten særligt hyppigt nævnte fisk.
(List of some of the species mentioned in this report. It gives the names in Danish (alphabetical order), English and Latin)

ABORRE - Perch - *Perca fluviatilis*
ALM. SKALLE (i snæver betydning) - Roach - *Rutilus rutilus*
BERGGYLT - Ballan Wrasse - *Labrus bergylta*
BRASEN - Bream - *Abramis brama*
BRISLING - Sprat - *Sprattus sprattus*
FIRTR. HAVKVABBE - Four-bearded Rockling - *Enchelyopus cimbrius*
GEDDE - Pike - *Esox lucius*
GLYSE - Poorcod - *Trisopterus minutus*
HAVKARUDS - Goldsinny - *Ctenolabrus rupestris*
HORK - Ruffe - *Gymnocephalus cernuus*
HUNDESTEJLE - Three-spined Stickleback - *Gasterosteus aculeatus*
HVILLING - Whiting - *Merlangius merlangus*
ISING - Dab - *Limanda limanda*
KULLER - Haddock - *Melanogrammus aeglefinus*
LANGTORNET ULK - Sea Scorpion - *Taurulus bubalis*
NØGENTOBIS - *Gymnammodytes semisquamatus*
RUDSKALLE - *Scardinius erythrophthalmus*
RØDSPÆTTE - Plaice - *Pleuronectes platessa*
SANDKUTLING - Sand Goby - *Pomatoschistus minutus*
SILD - Herring - *Clupea harengus*
SKALLE (o. l.) - Roach (and related species) - *Rutilus sp.*
SKRUBBE - Flounder - *Platichthys flesus*
SORT KUTLING - Black Goby - *Gobius niger*
TANGSPTRÆL - Butterfish - *Pholis gunellus*
TOBIS - Sandeel - *Ammodytes tobianus*
TOBISDKONGE - Greater Sandeel - *Hyperoplus lanceolatus*
TORSK - Cod - *Gadus morrhua*
ULK - Bull-rout - *Myoxephalus scorpius*
Ål - Eel - *Anguilla anguilla*
ÅLEKVABBE - Eelpout - *Zoarces viviparus*
